Badger Meter Europa GmbH

Primo® Advanced

MANUAL DE INSTRUCCIONES DE OPERACION

Marzo 2007

MID_PrimoAdvanced_Bedienungsanleitung_0704_sp.doc

1. Recomendaciones básicas de seguridad 1
2. Descripción 2
3. Instalación 3
3.1 Generalidades 3
3.1.1 Rangos de temperatura 3
3.1.2 Grado de protección 3
3.1.3 Transporte 4
3.2 Montaje 4
3.2.1 Orientación de montaje 4
3.2.2 Distancia a la entrada y a la salida 4
3.2.3 Ubicación de montaje 5
3.2.4 Reducción de tamaño 6
3.2.5 Versión remota 7
3.2.6 Puesta a tierra y conexión equipotencial 7
3.2.7 Tuberías de plástico o revestidas 8
3.2.8 Tuberías con protección catódica 8
3.2.9 Entorno con perturbaciones eléctricas 9
4. Conexión eléctrica 9
4.1 Alimentación 9
4.2 Versión remota 10
4.2.1 Especificación del cable de señal 11
4.3 Esquema de cableado de bornes de entradas y salidas 12
5. Configuración de parámetros 13
5.1 Modo test y configuración normal 13
5.1.1 Configuración de idioma 13
5.1.2 Simulación de caudal 13
5.1.3 Calibración de la salida analógica 14
5.1.4 Calibración del control del fluido 14
5.2 Modo de configuración de parámetros 15
5.2.1 Factores 15
5.2.1.1 Constante de detector y de amplificador 15
5.2.1.2 Tamaño 15
5.2.1.3 Contraseña 16

5.2.2 Salidas 16
5.2.2.1 Salida analógica 16
5.2.2.2 Salida de impulsos 17
5.2.2.3 Salida de frecuencia 18
5.2.2.4 Consigna 18
5.2.2.5 Preselección 19
5.2.2.6 Reposición de los totalizadores y de la preselección del caudalímetro 19
5.2.3 Medición 20
5.2.3.1 Unidades de medida 20
5.2.3.2 Unidades del totalizador 20
5.2.3.3 Fondo de escala 21
5.2.3.4 Corte por caudal bajo 21
5.2.3.5 Detección de tubería vacía 21
5.2.3.6 Sentido de flujo 21
5.2.3.7 Filtro (atenuación) 22
5.2.3.8 Mensaje de error 22
5.3 Modo de medición 22
6. Interfaces 23
6.1 RS232 23
6.2 Protocolo HART 23
6.2.1 Conexión HART 24
7. Indicación y eliminación de errores 25
7.1 Sustitución del fusible del caudalímetro 26
7.2 Sustitución de la electrónica del amplificador 26
8. Características técnicas 27
8.1 Tipo de detector II 27
8.2 Detector tipo alimentario 29
8.3 Tipo de detector III 31
8.4 Amplificador Tipo Primo Advanced 32
8.5 Límites de error 33
8.6 Selección de tamaño 34
9. Estructura de programas 35
9.1 Modo de configuración de parámetros 35
9.2 Modo test 36
10. Devolución de productos / Declaración de indemnización 37

1. Recomendaciones básicas de seguridad

El caudalímetro electromagnético es idóneo exclusivamente para la medición de fluidos conductores. El fabricante no asumirá ninguna responsabilidad por daños que puedan derivarse de un uso indebido o no conforme a los requisitos.

Los caudalímetros se han diseñado en base a la tecnología de ultimísima generación y han demostrado su fiabilidad operativa en las pruebas. Han salido de fábrica en perfecto estado en lo que respecta a las normas y reglamentos de seguridad.

El montaje, la instalación eléctrica, la puesta en servicio y el mantenimiento del caudalímetro deben ser realizados exclusivamente por técnicos debidamente preparados. Por otro lado, los operadores deben ser formados por la compañía explotadora y deben respetarse las instrucciones de este manual.

Básicamente, deberá respetar los reglamentos para la apertura y reparación de equipos eléctricos vigentes en su país.

Reparaciones

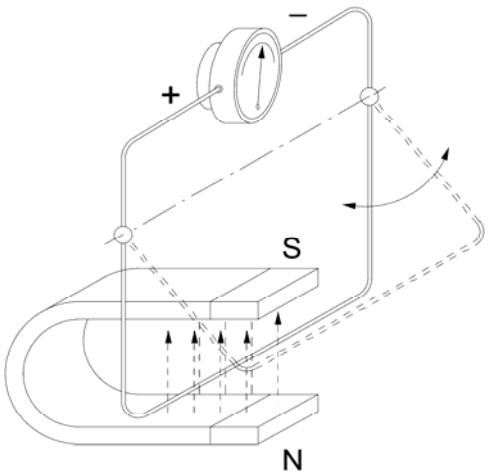
Si desea devolver un caudalímetro que esté en servicio, tenga presente los siguientes detalles:

- Adjunte la descripción del fallo así como una declaración exacta del fluido medido (si es necesario, una hoja de especificaciones de seguridad del fluido).
- El caudalímetro debe encontrarse limpio (por fuera y por dentro). En concreto, cuando se trate de fluidos medidos peligrosos, debe asegurarse de que no haya impurezas dentro del tubo o en las conexiones.
- Si no es posible limpiar totalmente el caudalímetro, en concreto eliminar las sustancias nocivas, no devuelva el caudalímetro.

Nos reservamos el derecho de reparar únicamente los caudalímetros que hayan sido limpiados. Se facturarán al cliente los costes que suponga una limpieza insuficiente.

2. Descripción

Los caudalímetros electromagnéticos son especialmente idóneos para medir el caudal de todo tipo de líquidos que posean una conductividad mínima de 5 µS/cm (min. 20 µS/cm para agua desmineralizada). Estos caudalímetros son muy exactos y la medición del caudal es independiente de la densidad, temperatura y presión del fluido.



Principio de medida

El principio de funcionamiento del caudalímetro electromagnético está basado en la ley de la inducción magnética de Faraday: La tensión inducida a través de cualquier conductor, a medida que éste se desplaza perpendicularmente por un campo magnético, es proporcional a la velocidad de dicho conductor. La tensión inducida dentro del fluido se mide mediante dos electrodos montados internamente y diametralmente opuestos. La tensión de señal inducida es proporcional al producto de la densidad de flujo magnético, la distancia entre los electrodos y la velocidad media de circulación del fluido.

3. Instalación

Aviso:
- *Deben observarse las indicaciones de instalación a continuación descritas para asegurar la operatividad y el funcionamiento seguro del caudalímetro.*

3.1 Generalidades

3.1.1 Rangos de temperatura

Atención:
- *Para evitar daños al caudalímetro, deben observarse estrictamente los rangos de temperatura máximas del detector y del amplificador.*
- *Debe proporcionar una protección de la radiación solar directa en regiones con temperaturas ambiente muy elevadas.*
- *Cuando la temperatura del fluido sea superior a 100°C, el amplificador debe separarse del detector (versión remota).*

Amplificador	Temp. ambiente		-20 hasta + 60 °C
Detector	Temp. fluido	PTFE / PFA	-40 hasta +150 °C
		Caucho duro	0 hasta +80 °C
		Caucho blando	0 hasta +80 °C

3.1.2 Grado de protección

Para garantizar los requisitos del grado de protección, deben observarse los siguientes detalles:

Atención:
- *Los retenes de la carcasa deben estar íntegros y limpios.*
- *Todos los tornillos de la carcasa deben estar bien prietos.*
- *El diámetro exterior de los cables de conexión empleados debe coincidir con los prensaestopas (en M20 Ø 7....13 mm).Si no se utilizan prensaestopas, coloque un tapón obturador.*
- *Los prensaestopas deben apretarse.*
- *Si es posible, aparte el cable hacia abajo. No debe permitirse que llegue humedad al prensaestopas.*

El caudalímetro se entrega con grado de protección IP 65. Si se requiere un grado de protección superior, el amplificador debe montarse a distancia del detector. El detector está disponible también en protección IP 68, como opción.

3.1.3 Transporte

Atención:

- *Todos los detectores mayores que DN 150 están equipados con cáncamos de elevación. Utilícelos siempre para el transporte o elevación del caudalímetro.*
- *No eleve los caudalímetros por el amplificador o por el cuello del detector.*
- *No eleve los detectores por la carcasa de chapa con una carretilla hidráulica de horquilla, ya que la carcasa será presionada hacia adentro.*
- *No pase aparejos de elevación (cables de elevación, horquillas de una carretilla hidráulica, etc.) a través del tubo, ya que, de lo contrario, resultará dañado el tubo de revestimiento.*

3.2 Montaje

Para asegurar el funcionamiento del caudalímetro dentro de toda su gama de prestaciones, así como para evitar daños al mismo, deben observarse las siguientes recomendaciones de montaje.

Atención:

- *El caudalímetro debe montarse en la tubería conforme al símbolo indicador del sentido de flujo que aparece en la placa de características.*
- *Para los sensores con liner de PTFE, eliminar las tapas protectoras de las bridas (o la tapa de la rosca sanitaria DIN 11881) únicamente antes de la instalación.*

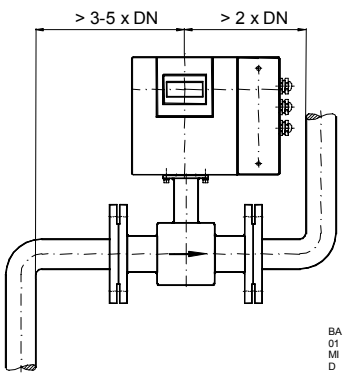
3.2.1 Orientación de montaje

El caudalímetro puede montarse en cualquier posición. El caudalímetro puede montarse tanto en tuberías horizontales como verticales.
En montaje vertical, el sentido de flujo debe ser hacia arriba. Las partículas sólidas arrastradas descienden hacia abajo.
En el caso de montaje horizontal, debe asegurarse de que los electrodos de medida queden horizontales. De no ser así, las burbujas de aire arrastradas provocarían un aislamiento de breve duración de los electrodos de medida.

El caudalímetro debe montarse en la tubería conforme al símbolo de sentido de flujo que aparece en la placa de características.

3.2.2 Distancia a la entrada y a la salida

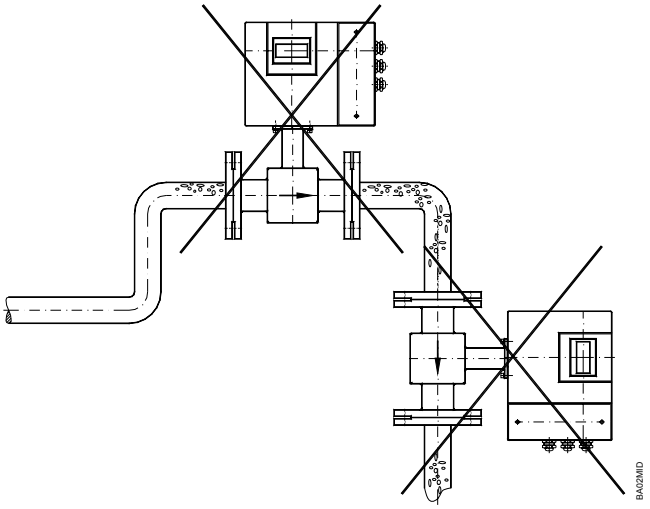
El detector debe instalarse siempre antes de racores que generen turbulencia. Si esto no siempre es posible, deben dejarse distancias a la entrada de 3 x DN. La distancia a la salida debe ser > 2 x DN.

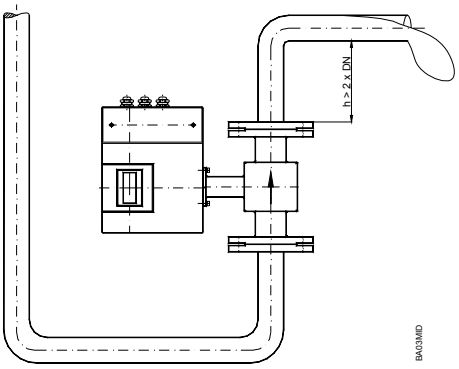


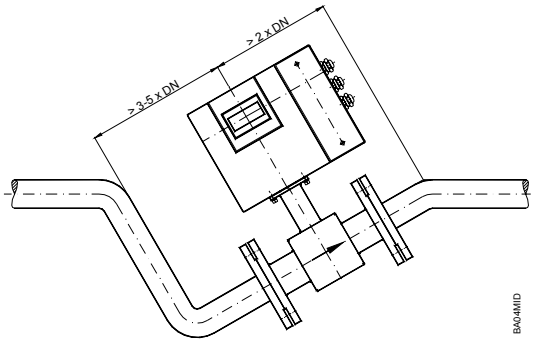
3.2.3 Ubicación de montaje

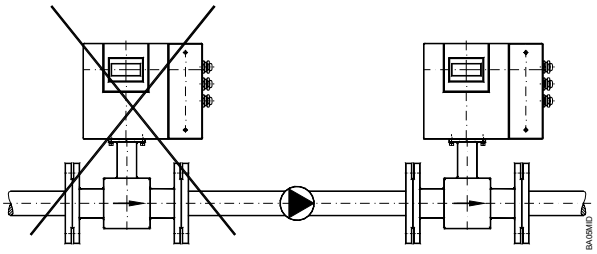
Atención:

- *El detector debe instalarse en el lado de aspiración de una bomba ya que, de lo contrario, existe el peligro de provocar daños al tubo de revestimiento (especialmente si el tubo de revestimiento es de PTFE) por depresión.*
- *Asegúrese de que en el punto de medida la tubería esté siempre llena, ya que, de lo contrario, no es posible obtener una medición correcta o bien exacta.*
- *No instale el detector en el punto más alto de un sistema de tuberías, ya que, de lo contrario, existe el peligro de que se acumule gas.*
- *No instalar en tubería vertical con flujo descendente con descarga libre aguas abajo del medidor.*
- *Si se producen vibraciones, la tubería debe sujetarse aguas arriba y aguas abajo el detector. Si se producen vibraciones fuertes, el amplificador debe separarse del detector (versión remota).*









3.2.4 Reducción de tamaño

Los detectores pueden montarse en tuberías de tamaños superiores utilizando piezas adaptadoras para tubos conforme a DIN 28545.

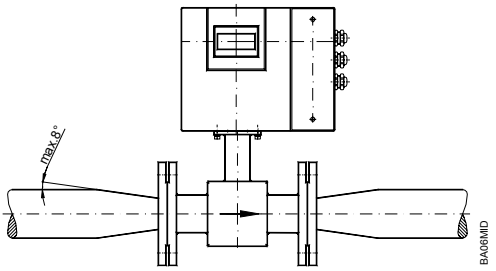
La caída de presión resultante puede determinarse con el ábaco mostrado (sólo para líquidos de viscosidad similar a la del agua).

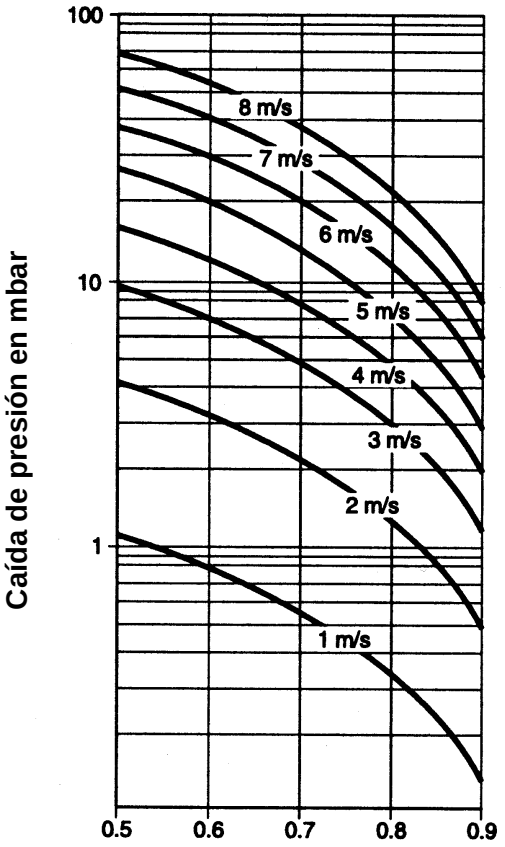
Nota:

- *Si los caudales son muy bajos, el caudal puede aumentarse reduciendo el tamaño en el punto de medida y, por tanto, puede mejorarse la precisión de la medida .*

D = Tubería

d = Detector





Determinación de la caída de presión:

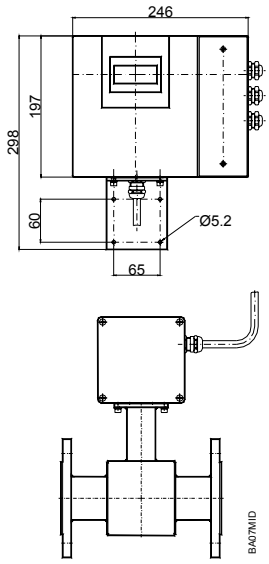
1. Calcule la relación de diámetros d/D.
2. Lea la caída de presión en función de la relación d/D y del caudal.

3.2.5 Versión remota

La versión remota es absolutamente necesaria en las siguientes condiciones:

Nota:
- *Grado de protección del detector IP 68*
- *Temperatura del fluido > 100 °C*
- *Fuertes vibraciones*

Atención:
- *No coloque cables de señales en el entorno inmediato de cables de potencia, máquinas eléctricas, etc .*
- *Sujete los cables de señales. De lo contrario, los movimientos del cable podrían llevar a mediciones incorrectas por variaciones de la capacidad.*

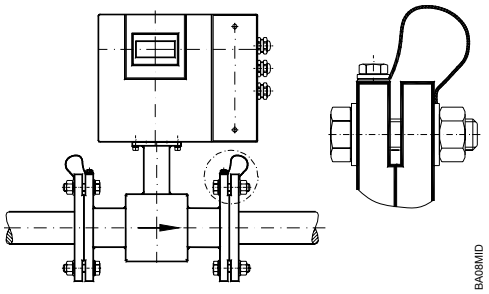


3.2.6 Puesta a tierra y conexión equipotencial

Para obtener una medición exacta, el detector y el fluido que se desee medir deben estar a aproximadamente idéntico potencial eléctrico.

En el caso de un electrodo embridado o un electrodo entre bridas sin puesta a tierra adicional esto se realizará mediante la tubería conectada.

Atención:
- *Para el diseño embridado, lleve un cable de conexión adicional (mín. 4 mm²) a los tornillos de fijación entre el tornillo de puesta a tierra situado en la brida del detector hasta la brida de unión. Asegúrese de establecer una buena conexión eléctrica.*
- *La pintura o la presencia de corrosión en la brida de unión puede perjudicar a una buena conexión eléctrica.*
- *Para los diseños entre bridas, la conexión eléctrica con el detector debe realizarse mediante dos conectores macho ¼ AMP en el cuello del detector.*

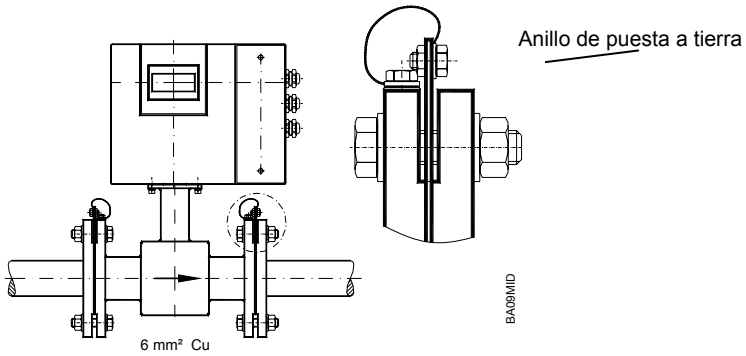


3.2.7 Tuberías de plástico o revestidas

Cuando utilice tuberías no conductoras o tuberías con tubo de revestimiento no conductor, la conexión equipotencial debe realizarse a través de un electrodo de puesta a tierra adicional instalado o mediante anillos de puesta a tierra montados entre las bridas. Los anillos de puesta a tierra se montan como una junta entre la brida y se conectan al detector a través de un cable de tierra.

Atención:

- *Cuando se utilicen anillos de puesta a tierra, debe prestarse atención a la resistencia a la corrosión del material. Para fluidos agresivos, se recomienda utilizar electrodos de puesta a tierra.*

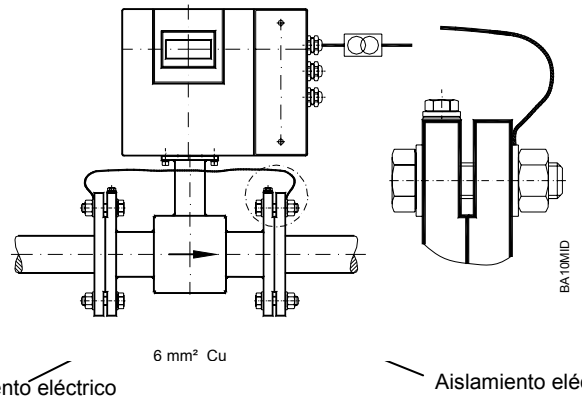


3.2.8 Tuberías con protección catódica

Cuando exista protección catódica, el caudalímetro debe montarse libre de potencial. El caudalímetro no puede tener ninguna conexión eléctrica con el sistema de tuberías y la alimentación eléctrica debe realizarse a través de un transformador de aislamiento.

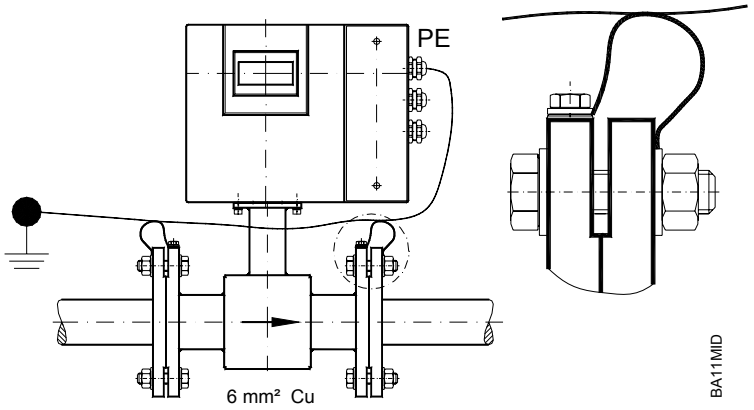
Atención:

- *En este caso es preciso utilizar electrodos de puesta a tierra (los anillos de puesta a tierra deben montarse también aislados del sistema de tuberías).*
- *Deben observarse los reglamentos nacionales para instalación libre de potencial..*



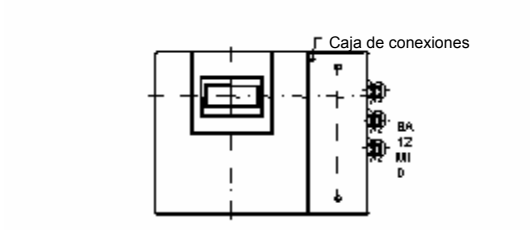
3.2.9 Entorno con perturbaciones eléctricas

En entornos con perturbaciones eléctricas o tuberías metálicas no puestas a tierra, se recomienda una puesta a tierra como la descrita a continuación para garantizar una medición sin perturbaciones.



4. Conexión eléctrica

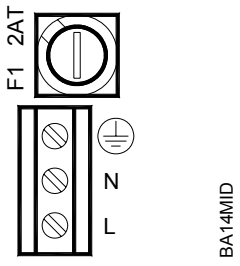
Atención:
- *Para los 3 prensaestopas M20 está permitido utilizar únicamente conductores eléctricos flexibles.*
- *Utilice entradas de cable independientes para los conductores de alimentación auxiliar, de señales y de entrada/salida.*



4.1 Alimentación eléctrica

Aviso:
- *No instale el caudalímetro con la alimentación eléctrica aplicada.*
- *Deben respetarse los reglamentos nacionales vigentes.*
- *Observe los datos de la placa de características (tensión de alimentación y frecuencia).*

1. Afloje ambos tornillos de fijación de la tapa y retire la tapa.
2. Deslice el cable de alimentación a través del prensaestopas superior.
3. La conexión debe realizarse conforme al esquema de cableado.
4. Cierre firmemente de nuevo la tapa de conexión una vez se haya terminado la conexión.

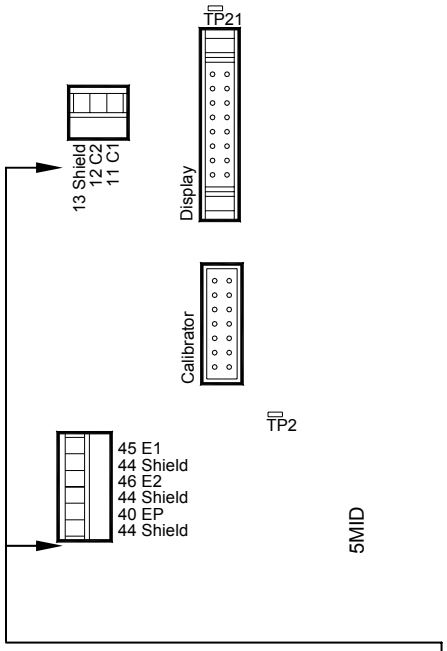


4.2 Versión remota

Atención: ▪ *Conecte o desconecte los conductores de conexión de señales siempre con el caudalímetro desconectado.*

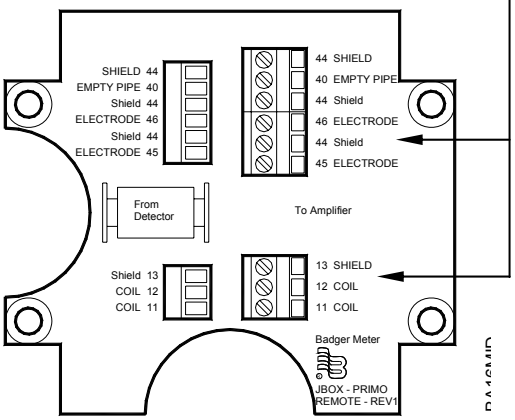
Conexión en el amplificador

1. Afloje ambos tornillos de fijación de la tapa de conexión y retire la tapa.
2. Afloje los tornillos superior e inferior de la tapa del caudalímetro y abra la tapa hacia la izquierda.
3. Pase el cable de señal a través del prensaestopas por la parte inferior del caudalímetro (montaje mural).
4. Realice la conexión conforme al esquema de cableado.
5. Cierre firmemente de nuevo la tapa de conexión una vez haya terminado dicha conexión.



Conexión en el detector

1. Afloje los tornillos de fijación de la tapa de conexión y retire la tapa.
2. Pase el cable de señal a través del prensaestopas.
3. Realice la conexión conforme al esquema eléctrico.
4. Cierre firmemente de nuevo la tapa de conexión una vez haya terminado la conexión.



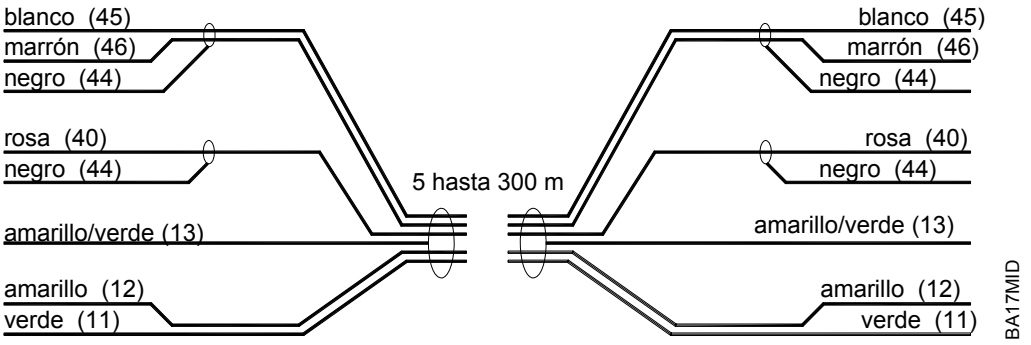
Regleta de bornes		Descripción	Col. conductor
Estándar	Acero inox.		
11	5	Bobina 1	Verde
12	4	Bobina 2	Amarillo
13	PE	Pantalla completa	Amarillo/verde
45	1	Electrodo 1	Blanco
44*	PE	Electrodos de pantalla	Negro
46	2	Electrodo 2	Marrón
44*			
40	3	Control fluido	Rosa
44*	PE	Pantalla de control fluido	Negro

*) Las conexiones con el Nº 44 están a idéntico potencial

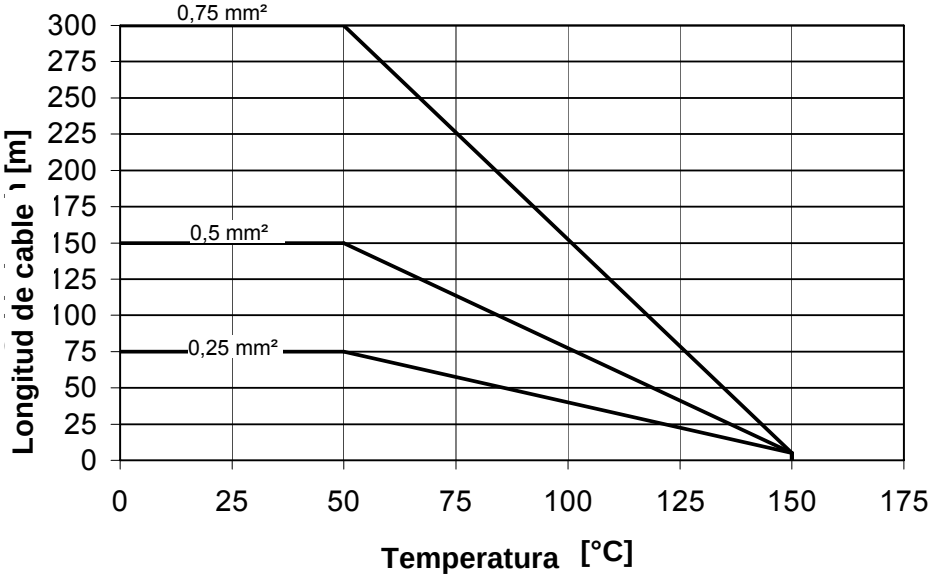
4.2.1 Especificación del cable de señal

Nota:
- *Utilice únicamente los cables de señal suministrados por Badger Meter o cables equivalentes con las siguientes especificaciones.*
- *Respete la longitud de cable señal de máxima entre el detector y el amplificador (mantenga esta distancia lo más corta posible).*

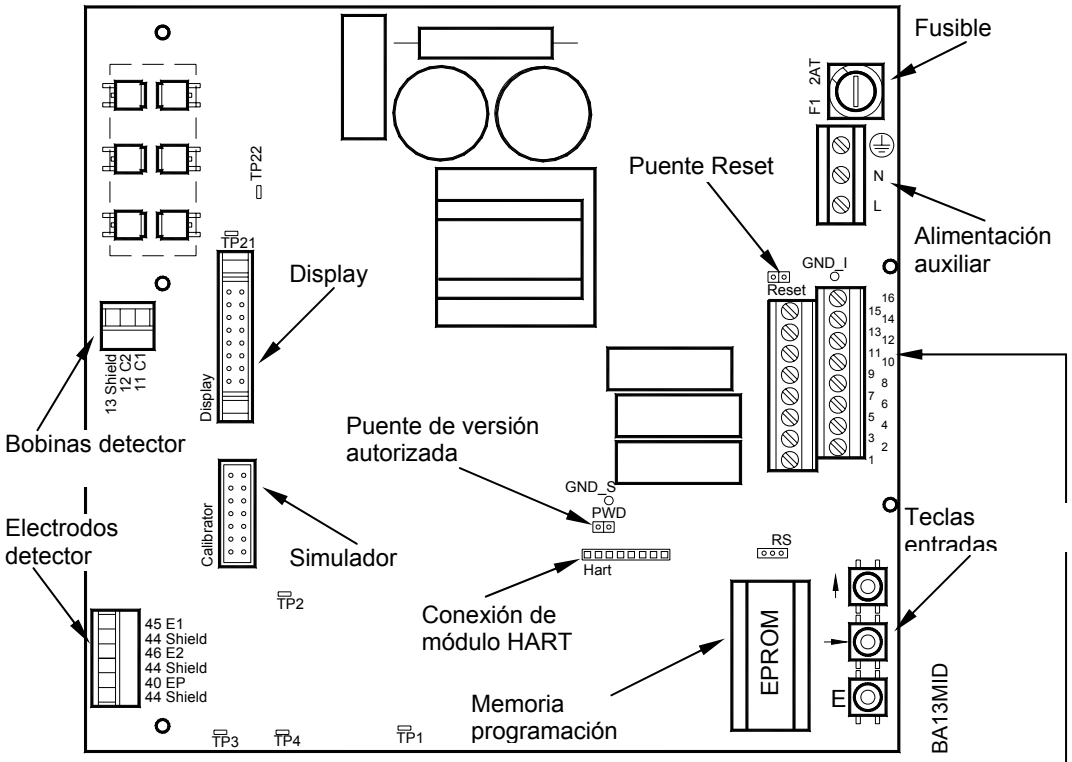
Distancia	Con el electrodo para detección de tubería vacía	Resistencia de bucle
0 – 75 m	3 x (2 x 0,25 mm²)	=< 160 Ω/km
> 75 – 150 m	3 x (2 x 0,50 mm²)	=< 80 Ω/km
> 150 – 300 m	3 x (2 x 0,75 mm²)	=< 40 Ω/km
Cable de PVC con transposición por pares y pantalla total Capacidad: conductor/conductor < 120 nF/km, conductor/pantalla < 160 nF/km Banda de temperaturas –30 hasta +70 °C		



Longitud máxima de cable a diferentes temperaturas del fluido



4.3 Esquema de cableado de bornes de entradas y salidas



Entrada / Salida	Descripción	Borne
Analógica	0 - 20 mA 4 - 20 mA RL < 800 Ohmios 0 - 10 mA 2 - 10 mA	3 (+) 1 (-)
Impulso	0 - 10 kHz, relación impulso / pausa aprox. 1:1 Duración de impulso regulable 5 - 500 ms (incrementos de 5 ms). Salida de impulsos invertible	
Activa	24 V DC, 25 mA	13 (+) y 16 (-)
Pasiva	máx. 30 V DC, 250 mA	15 (+) y 16 (-)
Frecuencia (pasiva)	50 - 5000 Hz Fondo de escala 500 - 5000 Hz máx. 30 V DC, 250 mA	6 (+) 5 (-)
Relé 1	Sentido de flujo máx. 48 V, 500 mA	10, 11 y 12
Relé 2	Consigna, preselección de cantidad máx. 48 V, 500 mA	8 y 7
Relé 3	Avería de caudalímetro, rebasamiento de límites de medida y control de fluido. máx. 48 V, 500 mA	8 y 9
Reset	Totalizador 2 o preselección de cantidad	14 y 16
RS 232	Salida de lecturas actuales y configuración de parámetros	1 GND 2 RxD 4 TxD

5. Configuración de parámetros

La configuración de parámetros se realiza con 3 teclas (↑,→ y **E**).

El caudalímetro dispone de 3 niveles diferentes:

1. **Modo de test y parámetros normales**
   Las funciones de test, la configuración de idiomas así como diferentes calibraciones (salida analógica y detección de tubería vacía) pueden realizarse en este modo.
2. **Modo de configuración de parámetros**
   La configuración de parámetros del caudalímetro puede realizarse en este modo.
3. **Modo de medición**
   En el modo de medición, se indican en el display el caudal actual así como los totalizadores y los mensajes de error.

5.1 Modo test y configuración normal

El modo test puede activarse pulsando y manteniendo pulsada durante un breve tiempo la tecla **E** al conectar el caudalímetro. En este modo, no se produce un retorno automático al modo de medición y debe permitirse que se ejecute completo hasta el final. Mientras el caudalímetro se encuentre en este modo no se produce ninguna medición.

5.1.1 Configuración de idioma

Existen dos idiomas seleccionables que pueden activarse.

```
 ^  English
 >  German
E  Continue
```

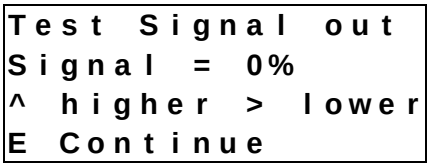
En este caso, pulsando la tecla ↑ se activa el idioma Inglés y pulsando la tecla → se activa el idioma Alemán. Si se pulsa la tecla **E**, se mantiene el idioma ya configurado y se muestra la siguiente opción del menú.

5.1.2 Simulación de caudal

Con esta función pueden simularse 5 caudales distintos y visualizarse en las respectivas salidas. Además, puede comprobarse el funcionamiento de los 3 relés. En función del fondo de escala ajustado pueden simularse los siguientes caudales:

Señal (caudal)	Test de relé
100 %	Relé 1 (hacia adelante)
50 %	Relé 1 (hacia adelante) + relé 2
0 %	Relé 1 (hacia adelante) + relé 3
-50 %	Relé 1 (hacia atrás) + relé 2
-100 %	Relé 1 (hacia atrás)

Un valor con un signo negativo quiere decir simulación de caudal con flujo opuesto al sentido del flujo principal. El relé correspondiente se activa simultáneamente a la selección del caudal (véase gráfico).

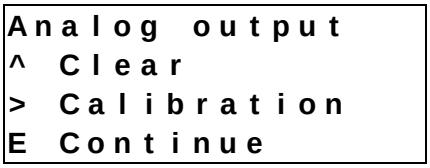


En este caso „signal = 100%“ (señal = 100%) significa la simulación de un caudal del 100% del fondo de escala ajustado. Pulsando las teclas ↑ y → puede seleccionarse el valor siguiente o bien anterior. Puede abandonarse esta opción del menú con la tecla **E**.

5.1.3 Calibración de la salida analógica

La señal de salida puede calibrarse con esta opción del menú.

Nota: ▪ *En fábrica ya se ha realizado una calibración de la salida analógica. Normalmente, no se requiere una recalibración.*



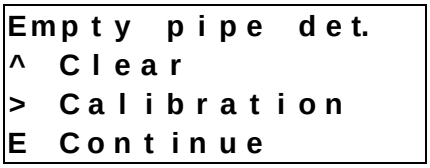
Pulsando la tecla ↑ se borra la calibración actual, el menú de calibración se muestra con la tecla → y la calibración se guarda con la tecla **E**.

La compensación u Offset (4 mA) y el campo de medida (20 mA) pueden configurarse en el menú de calibración. Pulsando las teclas ↑ (aumentar) y → (reducir) puede calibrarse el valor en la salida analógica con ayuda de un amperímetro. Los valores se confirman con la tecla E. La calibración tiene efecto también para el campo 0-20 mA.

1. Conecte un amperímetro a la salida analógica.
2. Ajuste la compensación u offset (4 mA) con las teclas ↑→ y confirme el valor con **E**.
3. Configuración del campo (20 mA) con las teclas ↑→ y confirmación con **E**.

5.1.4 Calibración del control del fluido

Nota: ▪ *Para compensar diferentes conductividades de fluido, longitud de cable o tamaños en el control de fluido, se recomienda realizar una calibración. Esto es importante si se desea activar el control de fluido.*



Para borrar la calibración actual, pulse la tecla ↑ y para visualizar el menú de calibración pulse la tecla → y para guardar la calibración pulse la tecla **E**.

El tubo debe llenarse con el fluido que se desea medir en el control de caudal. Al llamar a una opción del menú, se medirá y visualizará valor entre 0 y 5.000 mV. El valor aumenta a medida que disminuye la conductividad, aumentando la longitud y el tamaño del cable. Posteriormente, la diferencia de señal entre tubo lleno y tubo vacío está determinada por el valor de disparo.

1. Llene totalmente el tubo con el fluido que desee medir.
2. Se visualiza una tensión entre 0-5000 mV (señal de medida "tubo lleno").
3. Configuración del valor de disparo (recomendado aprox. 1000 mV) con las teclas ↑→ y confirmar con E.

En tal caso, el umbral de conmutación para la detección de tubo vacío se obtiene a partir de la señal de medida "tubo lleno" más el valor del disparo. El valor máximo del umbral de actuación está situado en 5000 mV.

5.2 Modo de configuración de parámetros

Puede acceder al modo de configuración de parámetros pulsando la tecla **E** en el modo medición. Si no se introduce ningún valor en un margen de 30 segundos en el modo de configuración de parámetros, el programa vuelve automáticamente al modo de medida. Aun cuando esté activado el modo de configuración de parámetros, siguen realizándose mediciones.

5.2.1 Factores

5.2.1.1 Constante de detector y de amplificador

Nota:
- *El caudalímetro viene calibrado de fábrica y el factor del detector correspondiente a éste ya se ha programado en el aparato. Las modificaciones del factor del detector del amplificador influyen en la precisión de medida del caudalímetro.*

Cada caudalímetro se ha calibrado en mojado en fábrica y se ha determinado el factor de corrección correspondiente (factor de detector). Cada detector cuenta con su propio factor de detector, el cual está programado en el amplificador.

El factor de detector se muestra en la placa de características de cada detector. La constante del amplificador se emplea para calibración del amplificador. El valor de configuración por defecto es 2,50.

5.2.1.2 Tamaño

Nota:
- *El diámetro del detector ya se ha programado en fábrica. Las modificaciones del valor influyen en la precisión de medida del caudalímetro..*

Este parámetro se emplea para configurar el diámetro del detector (tamaño). Aquí es posible configurar los diferentes grados de tamaño (DN 6 hasta DN 1400).

5.2.1.3 Contraseña

Nota:
- *Por favor, póngase en contacto con el fabricante si pierde la contraseña.*

La contraseña es un número comprendido entre 0 y 999. El valor de 0 corresponde a „protección por contraseña no activada“. Si se introduce un valor mayor que cero, queda activada la protección por contraseña. Al llamar de nuevo al modo de configuración de parámetros, debe introducirse la contraseña.

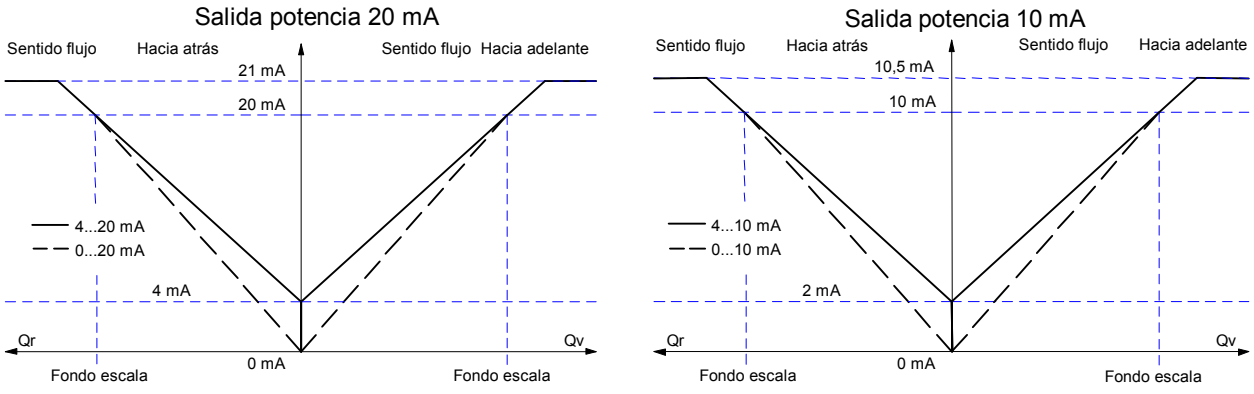
5.2.2 Salidas

5.2.2.1 Salida analógica

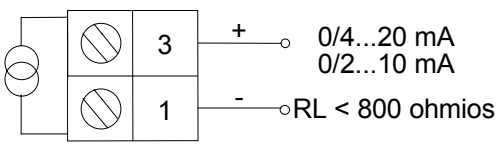
Están disponibles las siguientes bandas de potencias posibles para la configuración del campo de medida de 0 hasta 100% (= fondo de escala):

Salida corriente
0 hasta 20 mA
4 hasta 20 mA
0 hasta 10 mA
2 hasta 10 mA

Nota:
- *El valor de potencia está limitado a 105% (21 mA o bien 10,5 mA) del fondo de escala. Si se rebasa este valor, se indica un error de desbordamiento (relé 3).*
- *En funcionamiento bidireccional, el sentido del flujo se indica mediante el relé 1.*
- *Véase además el ajuste del fondo de escala.*



Salida de corriente (activa)

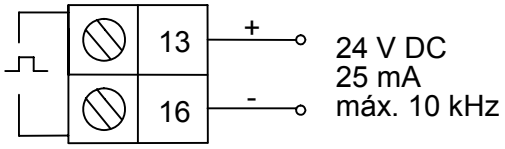


5.2.2.2 Salida de impulsos

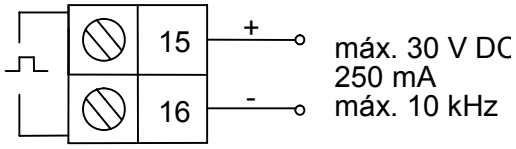
El valor de impulsos define cuántos impulsos se emiten por unidad de volumen. Éstos pueden totalizarse e indicarse en forma de caudal volumétrico total.
Es posible configurar este valor a 0,001 hasta 10.000 impulsos/unidad de volumen. No puede rebasarse una frecuencia de salida máx. de 10 kHz (10.000 impulsos/s). El programa comprueba cuál es la frecuencia máxima de impulsos posible en el fondo de escala y limita la entrada al valor máximo.

Nota: ▪ *La unidad de volumen depende de la unidad de caudal (véase unidades).*

Salida de impulsos (activa)

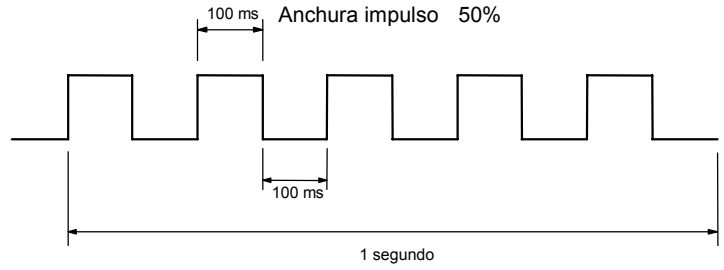


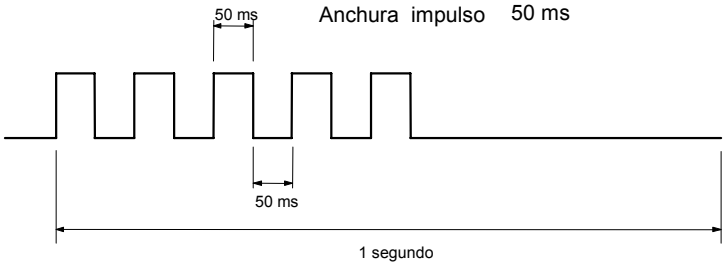
Salida de impulsos (pasiva)



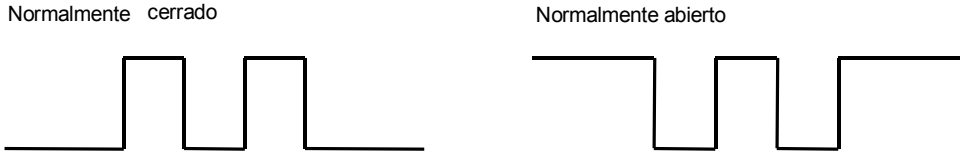
La relación impulso/pausa es aprox. 1:1. Si se configura un ancho de impulso del 50%, la anchura de impulso se ajusta automáticamente a cada frecuencia de impulsos. La anchura de impulso puede programarse entre 5 ms y 500 ms.

El programa comprueba cuál es la duración máxima de impulso posible a la frecuencia máxima de salida de impulsos (fondo de escala) y no admite valores superiores.





El impulso puede invertirse mediante la función Tipo de impulso.

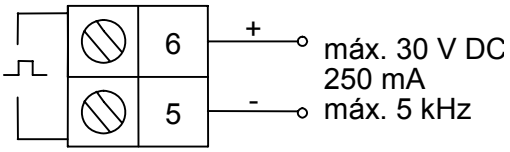


5.2.2.3 Salida de frecuencia

La frecuencia del valor de fondo de escala puede configurarse entre 500 y 5000 Hz.

Nota: ▪ *En el funcionamiento bidireccional, el sentido de flujo se indica a través del relé 1.*

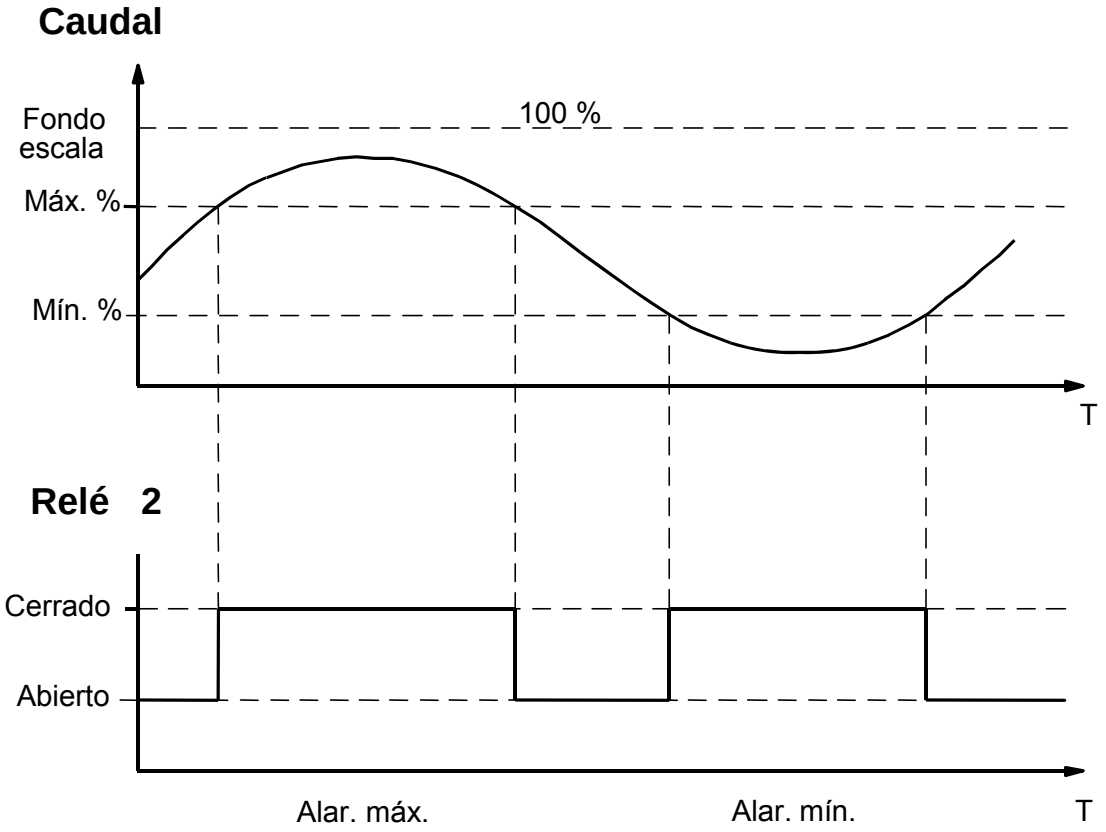
Salida de frecuencia (pasiva)



5.2.2.4 Consigna

La consigna (mín., máx.) se utiliza para controlar el caudal instantáneo y se configura en valor porcentual respecto al fondo de escala. Los valores pueden seleccionarse libremente en incrementos del 1% entre 0 y 100%. El rebasamiento por exceso/defecto de la consigna fijada se indica cerrando el relé.

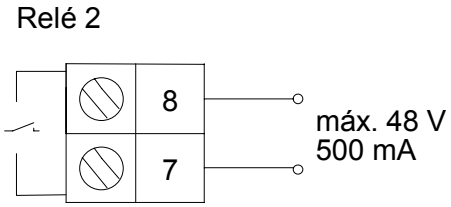
Nota: ▪ *Si se configura un valor mayor que cero en la opción de menú „Preselección“, se desactiva la consigna y se activa el modo preselección. Para reactivar la consigna, configure la preselección de cantidad a 0.*



5.2.2.5 Preselección

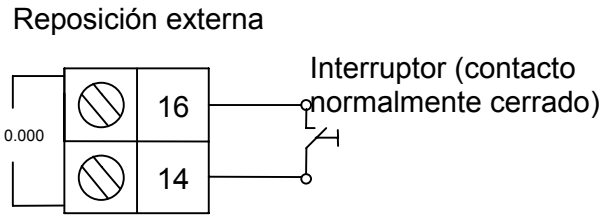
La opción de menú Preselección se emplea para la ejecución de lotes sencillos. El valor de la preselección de cantidad puede configurarse de 0,01 hasta 9999,99 unidades de volumen en incrementos de 0,01 unidades de volumen.
La preselección de cantidad se decrementa mediante una cuenta atrás hacia 0 a partir del valor programado, indicándose mediante el relé 2 el alcance de la cantidad preseleccionada. El caudalímetro puede reinicializarse a través del menú „Borrar totales“ o mediante un interruptor externo. El relé se cierra después de la reposición y se abre cuando se alcanza la cantidad preseleccionada.

Nota:
- *Si se produjese en un lote más que la cantidad preseleccionada, esto se indica en el display con un signo negativo.*
- *Cuando se utilice la preselección, el sentido de flujo debe programarse en sentido unidireccional (sentido único).*



5.2.2.6 Reposición de los totalizadores y de la preselección del caudalímetro

Los totalizadores indicados en el display se configuran a cero mediante esta opción de menú. Si la preselección esta activa, la preselección del caudalímetro se repone para definir la preselección de cantidad. El puente debe „recolocarse“ en la placa de circuito impreso de modo que pueda reponerse el totalizador 1 o bien la preselección del caudalímetro mediante un interruptor externo (con contacto normalmente cerrado).



Totalizador	Menú		Interruptor ext.		Caída de tensión	
	Bi	Uni	Bi	Uni	Bi	Uni
Tot 1 / Tot+	R	R				
Tot 2 / Tot -	R	R		R		
Tot 1 / Tot+ (apro)						
Tot 2 / Tot - (apro)		R		R		
DOS (preselección)		R		R		
DOS (apro)		R		R		

R = Reset posible, Apro = versión aprobada, Bi = modo bidireccional, Uni = modo unidirecional

5.2.3 Medición

5.2.3.1 Unidades de medida

Pueden elegirse 10 unidades de medida de caudal. Los valores de caudal se convierten automáticamente a la unidad elegida.

l/h	Litros/hora
l/min	Litros/minuto
l/s	Litros/segundo
m³/h	Metros cúbicos/hora
m³/min	Metros cúbicos/minuto
m³/s	Metros cúbicos/segundo
GPM	Galones EE.UU./minuto
MGPD	Millones de galones EE.UU./día
LbPM	Libras líquidas EE.UU./minuto
OzPM	Onzas líquidas EE.UU./minuto
IGPM	Galones imperiales/minuto

5.2.3.2 Unidades del totalizador

Pueden configurarse las siguientes unidades de totalizador independientemente de las unidades de medida de caudal.

L	Litros
m³	Metros cúbicos
G	Galones EE.UU.
MG	Millones de galones EE.UU.
Lbs	Libras líquidas EE.UU.
Oz	Onzas líquidas EE.UU.
IG	Galones imperiales
aft	Pies acre
ft³	Pies cúbicos

5.2.3.3 Fondo de escala

El fondo de escala puede elegirse dentro de un intervalo de 0,1 hasta 12 m/s. Se ha asignado un caudal a la salida de potencia así como a la salida de frecuencia mediante el escalado del fondo de escala. El escalado es válido para ambos sentidos del flujo.

Nota:
- *Si el flujo actual está rebasando el fondo de escala definido en más del 5%, un rebasamiento del campo de medida se indica mediante el relé 3 (error).*
- *El fondo de escala y el corte por caudal bajo también se refieren al fondo de escala..*

5.2.3.4 Corte por caudal bajo

Si se desea evitar una indicación o bien una suma de movimientos de líquido „erróneos“, p. ej., provocados por vibraciones o fluctuación de la columna líquida, puede configurarse de manera acorde el corte por caudal bajo.

En función del fondo de escala, pueden retenerse los valores de caudal situados en la gama baja de medida entre el 0 y el 10%.

5.2.3.5 Detección de tubería vacía

El control de fluido indica a través del relé (error), si la tubería está sólo parcialmente llena de líquido. El control puede conectarse y desconectarse.

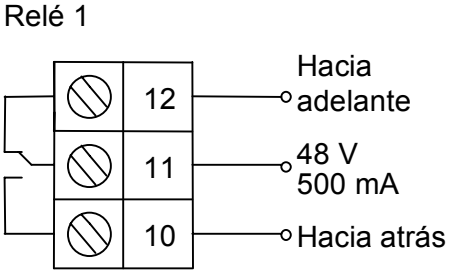
Nota:
- *El control de fluido puede calibrarse mediante el modo de test (adaptación a la conductividad del fluido, longitud de cable, tamaño…).*

5.2.3.6 Sentido de flujo

El sentido del flujo puede programarse como unidireccional o bidireccional.

Unidireccional quiere decir que se mide y totaliza únicamente el caudal en un sentido (el sentido de la flecha visible en el detector = sentido principal). Si el fluido circula en sentido opuesto al sentido principal, el contador indica cero en el display y en las salidas. Ambos totalizadores pueden utilizarse en este modo como contador diario totalizador y reseteable.

En el modo bidireccional, el caudal se mide y totaliza en ambos sentidos. El totalizador 1 totaliza en el sentido principal y el totalizador 2 en el sentido opuesto al principal. Un cambio de sentido del flujo se indica mediante el relé 1.



5.2.3.7 Filtro (atenuación)

Esta opción se emplea para atenuar todas las señales de salida. El factor de atenuación puede configurarse desde "inactivo“ hasta un máximo de nivel 6. La atenuación corresponde a un filtro pasabajos. La constante de tiempo del filtro pasabajos es igual a 2^{nivel} en segundos.

Nota: ▪ *La atenuación no influye en los totalizadores.*

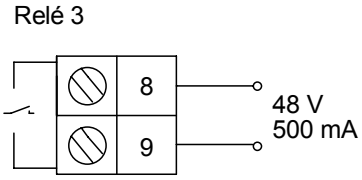
5.2.3.8 Mensaje de error

La lista de errores en el menú del programa indica los 8 últimos errores y la frecuencia con que éstos se producen a posteriori. La suma de todas las conmutaciones (conexiones/desconexiones) puede leerse en el contador de conmutaciones. De este modo pueden comprobarse fácilmente posibles cortes de corriente

La lista de errores puede también reponerse mediante esta opción del menú. Para ello, debe ejecutarse totalmente la lista completa hasta la opción de menú "erase list“.

Un error se indica mediante el relé 3 así como en la 4 línea del display. El relé está cerrado en funcionamiento normal y se abre cuando se produce un error.

En el Capítulo „Señalización y eliminación de errores“ se describen con mayor detalle los posibles errores. causas así como el método para eliminarlos.



5.3 Modo de medición

El display LCD retroiluminado tiene 4 líneas de 16 dígitos cada una y se utiliza para visualizar la siguiente información:

Línea	Información		Valor*
1	Caudal actual		5 dígitos
2	Totalizador 1 en el sentido de flujo principal		7 dígitos
3	Unidireccional:	Totalizador 2 en el sentido de flujo principal	7 dígitos
	Bidireccional:	Totalizador en sentido opuesto al del flujo principal	7 dígitos
	Preselección:	Preselección de caudalímetro	7 dígitos
4	Indicación de error		16 dígitos

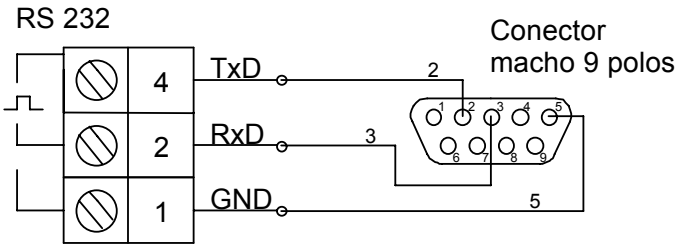
*Número de dígitos sin coma ni signo.

Nota: ▪ *Si el número visualizado es mayor que el número de dígitos arriba indicado, se cambia automáticamente a notación exponencial.*

6. Interfaces

6.1 RS232

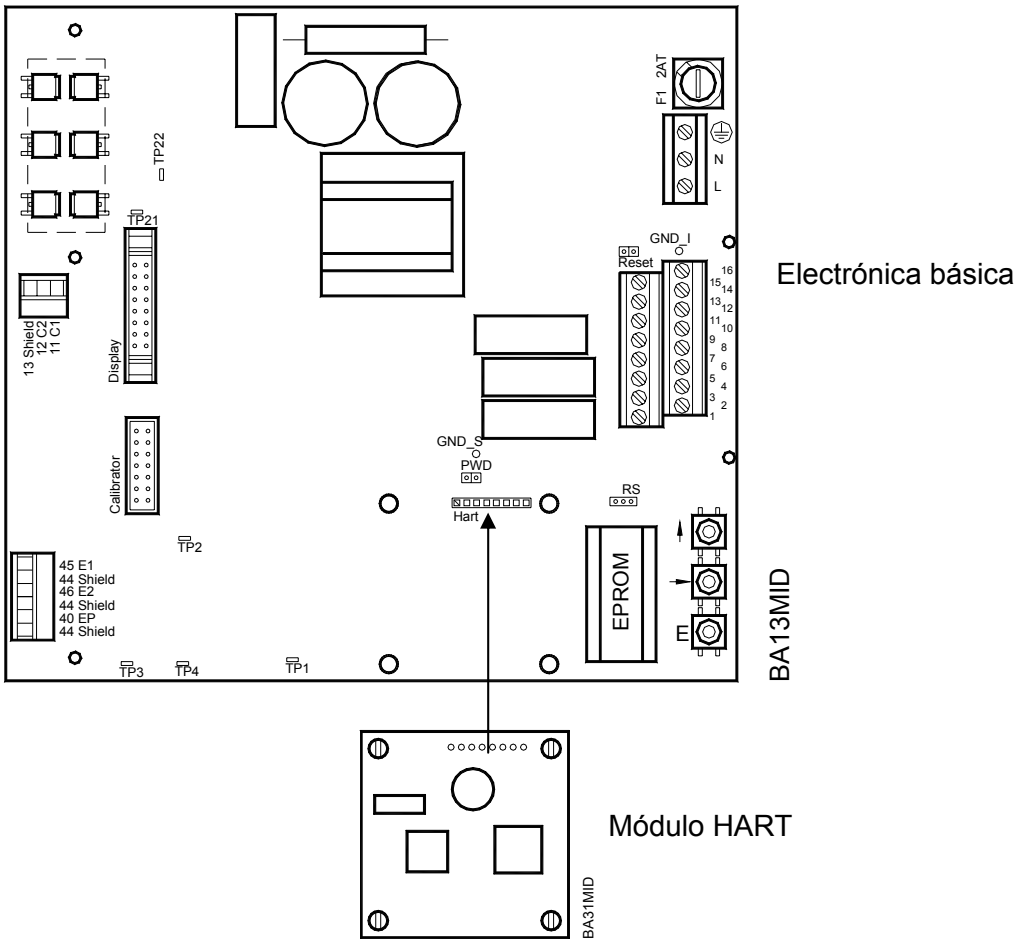
Las interfaces RS232 no requieren configuración.



Configuración de la interfaz COM

Baudios	= 9600
Bits datos	= 8
Bits parada	= 1
Paridad	= ninguno
Protocolo	= ninguno

6.2 Protocolo HART

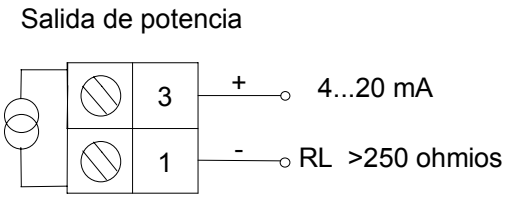


En una instalación posterior del módulo HART, la electrónica se incorpora al conector macho de 8 polos de la electrónica básica, que está identificado como HART. Los 4 separadores serán empujados hacia el interior de los orificios de la electrónica básica. El módulo HART se instalará automáticamente durante el rearranque del caudalímetro.

Nota:
- *Desconecte el caudalímetro antes de enchufar el módulo HART.*
- *No presione excesivamente sobre el módulo HART mientras lo enchufe.*

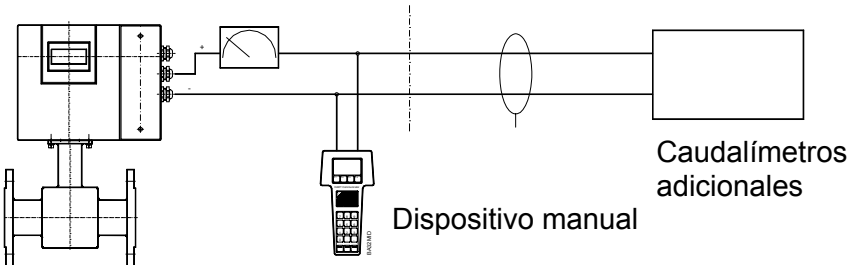
6.2.1 Conexión HART

La conexión de una interfaz HART se realiza a través de la salida de 4- 20 mA (véase además el apartado. 5.2.2.1). La resistencia de bucle debería mostrar al menos el valor de >250 ohmios.

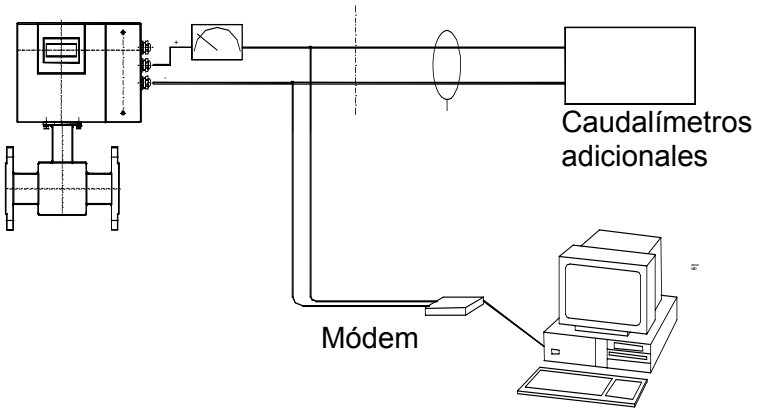


La comunicación HART puede bien montarse a través de un dispositivo manual o a través de un módem con ordenador.

Manual



Módem



Para visualizar los parámetros está disponible DD (Device Description) para SIMATIC PDM de Siemens.

7. Indicación y eliminación de errores

La indicación de errores del caudalímetro se realiza en el display (línea 4) así como mediante el relé 3. El relé está cerrado durante el funcionamiento normal y se abre tan pronto como se produce un error. El tipo y frecuencias de los errores se protocolizan en la lista de errores en el modo de configuración de parámetros y desde este modo puede llamarse a dicha lista.

Aparecen las siguientes indicaciones de error

Indicación error	Posible causa	Acciones
Err: transmitter	▪ No está conectado ningún detector. ▪ Interrumpida la conexión con el detector. ▪ Electrónica o bobina del detector averiadas.	Compruebe que el detector esté conectado y que no haya ninguna interrupción en la conexión del cable. En cualquier otro caso póngase en contacto con Servicio.
Err: analog-A	Control de las salidas averiado.	Póngase en contacto con Servicio.
Err: unknown	▪ Error en el programa. ▪ Se han perdido los datos en la memoria.	Póngase en contacto con Servicio.
Err: version	Se ha cambiado el software.	Póngase en contacto con Servicio.
Err: empty pipe	El tubo no está totalmente lleno.	El tubo del punto de medida debe estar siempre totalmente lleno. Posiblemente nueva calibración. Véase calibración del control de fluido.
Err: overflow	El caudal de intensidad supera en más del 5% el fondo de escala programado.	Reduzca el caudal o aumente el fondo de escala programado.
Err: amplifier	Señal de entrada del detector excesivamente alta.	Compruebe y mejore la puesta a tierra del caudalímetro. Véase la instalación del detector.

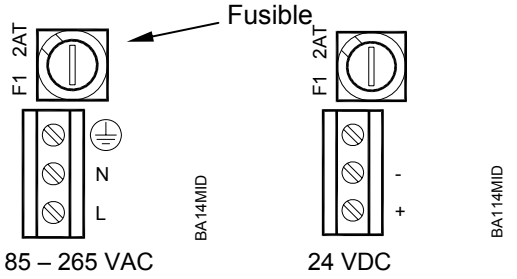
A continuación se listan algunos errores frecuentes:

Otros errores	Posible causa	Acciones
El caudalímetro no funciona	▪ Falta la alimentación eléctrica. ▪ Fusible averiado.	▪ Proporcione alimentación eléctrica. ▪ Sustituya el fusible.
Pese a que hay flujo se indica un caudal de ZERO (Nulo).	▪ Cable de señal no conectado o conexión interrumpida. ▪ Detector montado en sentido opuesto al de el flujo principal (véase flecha en placa de características). ▪ Cable de conexión de las bobinas o de los electrodos incorrectamente intercambiado.	▪ Inspeccione el cable de señal. ▪ Gire el detector 180°. ▪ Inspeccione el cable de conexión.
Medición inexacta	▪ Parámetro incorrecto. ▪ Tubo no totalmente lleno.	▪ Compruebe los parámetros (factor de transmisor, factor de amplificador y tamaño) conforme a la hoja de datos que se adjunta. ▪ Compruebe si el tubo está totalmente lleno.

7.1 Sustitución del fusible del caudalímetro

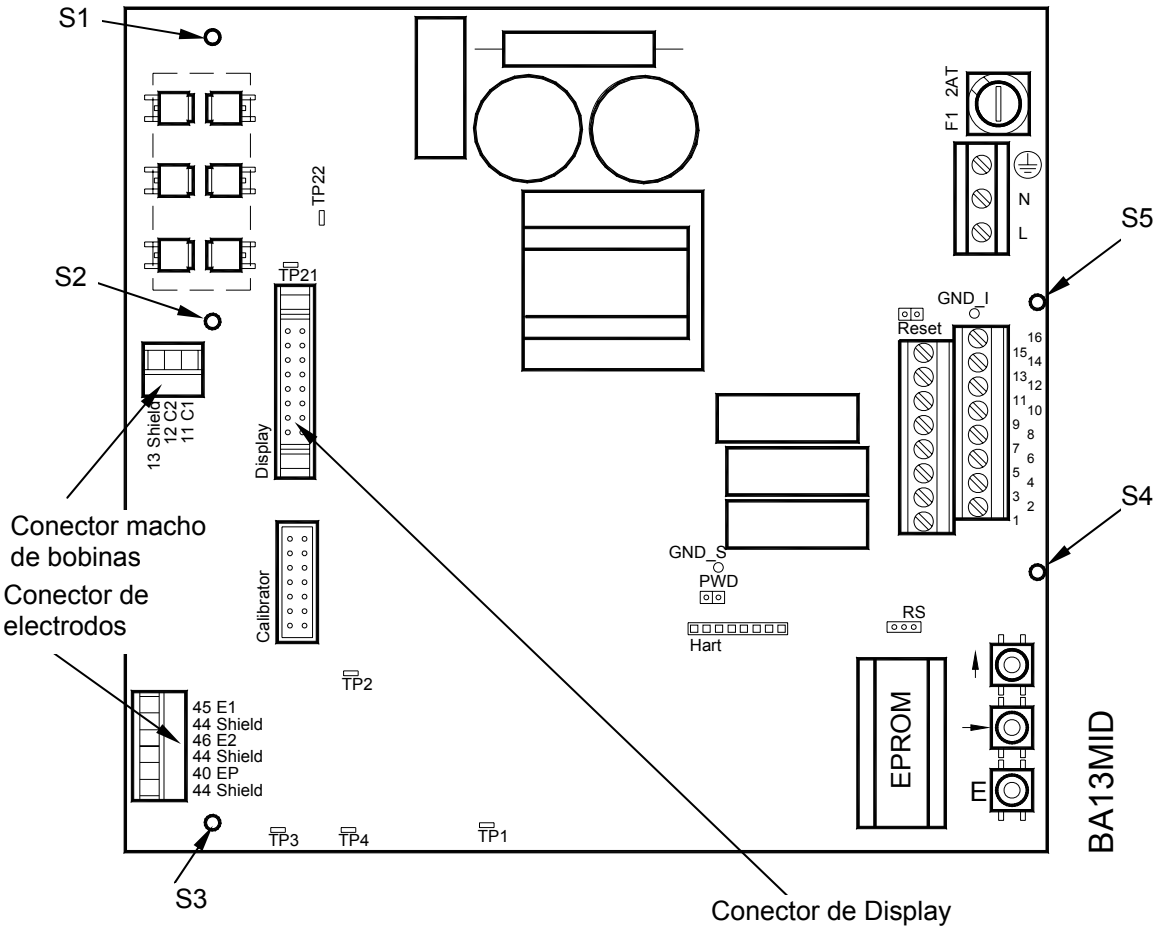
Aviso: ▪ *No sustituya el fusible con la alimentación eléctrica aplicada.*

Tipo de fusible: 85 - 265 VAC, 2 A (Fusión lenta)
24 VDC, 2A (Fusión lenta)



7.2 Sustitución de la electrónica del amplificador

Aviso: ▪ *Desconecte la alimentación auxiliar antes de abrir la tapa de la carcasa.*



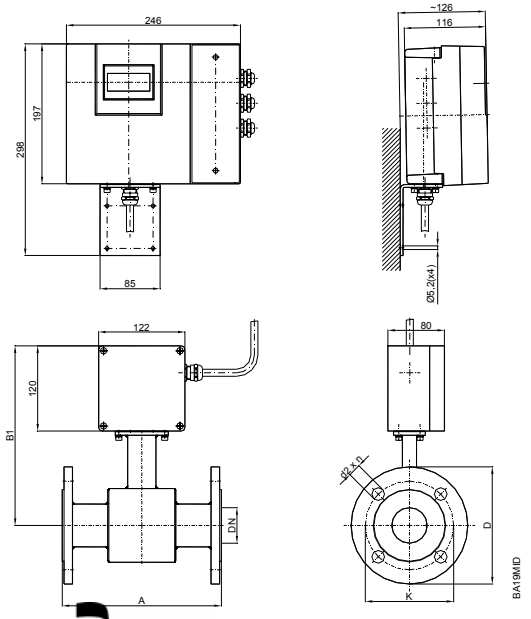
1. Extraiga los conectores de electrodos, de bobinas y de display. Afloje los tornillos S1 hasta S5 y extraiga la placa de circuito impreso.
2. Introduzca una placa de circuito impreso nueva y sujétela con los tornillos S1 hasta S5. Conecte los conectores y los cables.
3. Tal vez sea necesario programar la placa de circuito impreso nueva instalada para el detector existente (factor de transmisor, tamaño).

8. Características técnicas

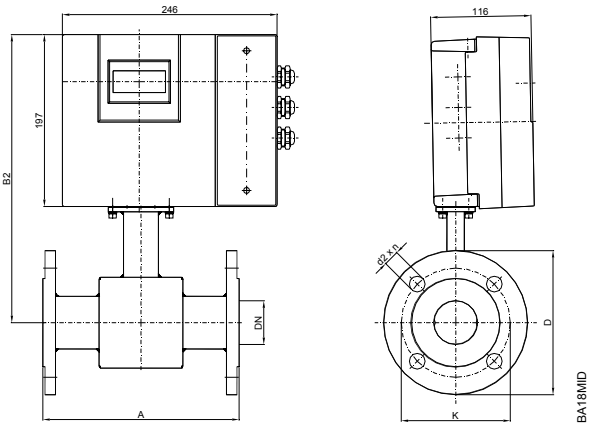
8.1 Tipo de detector II

Características técnicas			
Tamaño	DN 6 – 1400 (1/4“...56“)		
Conexiones al proceso	Brida: DIN, ANSI, JIS, AWWA etc.		
Presión nominal	Hasta PN 100		
Grado de protección	IP 65, opcional IP 68		
Conductividad mínima	5 µS/cm (20 µS/cm para agua desmineralizada)		
Materiales de tubo de revestimiento	Caucho duro/blando	desde DN 25	0 hasta +80°C
	PTFE	DN 6 - 600	-40 hasta +150°C
	Halar (ECTFE)	de DN 300	-40 hasta +150°C
Material de electrodos	Hastelloy C (estándar) Tántalo Chapeado en Platino/Oro Platino/Rodio		
Carcasa	Acero al carbono/acero inoxidable opcional		
Longitud de colocación	DN 6 – 20	170 mm	
	DN 25 – 50	225 mm	
	DN 65 – 100	280 mm	
	DN 125 – 200	400 mm	
	DN 250 – 350	500 mm	
	DN 400 – 750	600 mm	
	DN 800 – 1000	800 mm	
	DN 1200 – 1400	1000 mm	

Conexión al proceso por brida
Primo® montado en pared



Conexión al proceso por brida
Primo® montado en caudalímetro



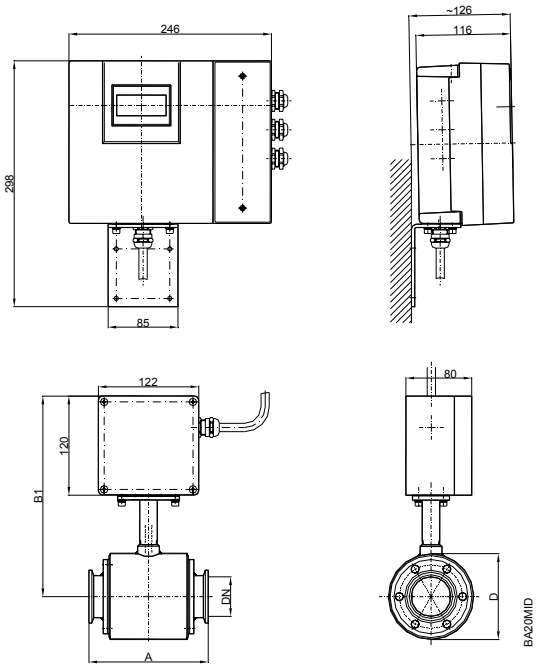
Dimensiones (mm)										
					Con bridas ANSI			Con bridas DIN		
DN		A	B1	B2	Ø D	Ø K	Ø d2 x n	Ø D	Ø K	Ø d2 x n
6	1/2“	170	228	305	88,9	60,3	15,9 x 4	90	60	14 x 4
8	3/10“	170	228	305	88,9	60,3	15,9 x 4	90	60	14 x 4
10	3/8“	170	228	305	88,9	60,3	15,9 x 4	90	60	14 x 4
15	1/2“	170	238	315	88,9	60,3	15,9 x 4	95	65	14 x 4
20	1 1/2‘	170	238	315	98,4	69,8	15,9 x 4	105	75	14 x 4
25	1“	225	238	315	107,9	79,4	15,9 x 4	115	85	14 x 4
32	1 1/2‘	225	253	330	117,5	88,9	15,9 x 4	140	100	18 x 4
40	1 1/2‘	225	253	330	127	98,4	15,9 x 4	150	110	18 x 4
50	2“	225	253	330	152,4	120,6	19 x 4	165	125	18 x 4
65	2 1/2‘	280	271	348	177,8	139,7	19 x 4	185	145	18 x 4
80	3“	280	271	348	190,5	152,4	19 x 4	200	160	18 x 8
100	4“	280	278	355	228,6	190,5	19 x 8	220	180	18 x 8
125	5“	400	298	375	254	215,9	22,2 x 8	250	210	18 x 8
150	6“	400	310	387	279,4	241,3	22,2 x 8	285	240	22 x 8
200	8“	400	338	415	342,9	298,4	22,2 x 8	340	295	22 x 12
250	10“	500	362	439	406,4	361,9	25,4 x 12	395	350	22 x 12
300	12“	500	425	502	482,6	431,8	25,4 x 12	445	400	22 x 12
350	14“	500	450	527	533,4	476,2	28,6 x 12	505	460	22 x 16
400	16“	600	475	552	596,9	539,7	28,6 x 16	565	515	26 x 16
450	18“	600	500	577	635,0	577,8	31,7 x 16	615	565	26 x 20
500	20“	600	525	602	698,5	635,0	31,7 x 20	670	620	26 x 20
550	22“	600	550	627	749,3	692,1	34,9 x 20	–	–	–
600	24“	600	588	665	812,8	749,3	34,9 x 20	780	725	30 x 20
650	26“	600	613	690	869,9	806,4	34,9 x 24	–	–	–
700	28“	600	625	702	927,1	863,6	35,1 x 28	895	840	30 x 24
750	30“	800	650	727	984,2	914,4	34,9 x 28	–	–	–
800	32“	800	683	760	1060,5	977,9	41,3 x 28	1015	950	33 x 24
850	34“	800	708	785	1111,2	1028,7	41,3 x 32	–	–	–
900	36“	800	725	802	1168,4	1085,8	41,3 x 32	1115	1050	33 x 28
950	38“	800	750	827	1238,3	1149,4	41,3 x 32	–	–	–
1000	40“	800	790	867	1346,2	1257,3	41,3 x 36	1230	1160	36 x 28
1200	48“	1000	900	977	1511,5	1422,4	41,3 x 44	1455	1380	39 x 32
1350	54“	1000	975	1052	1682,8	1593,9	47,8 x 44	–	–	–
1400	56“	1000	1000	1077	–	–	–	1675	1590	42 x 36

Estándar		
Con bridas ANSI	desde DN 6 – 1400	Presión nominal 150 lbs
Con bridas DIN	desde DN 6 – 200	Presión nominal PN 16
	desde DN 250 – 1400	Presión nominal PN 10

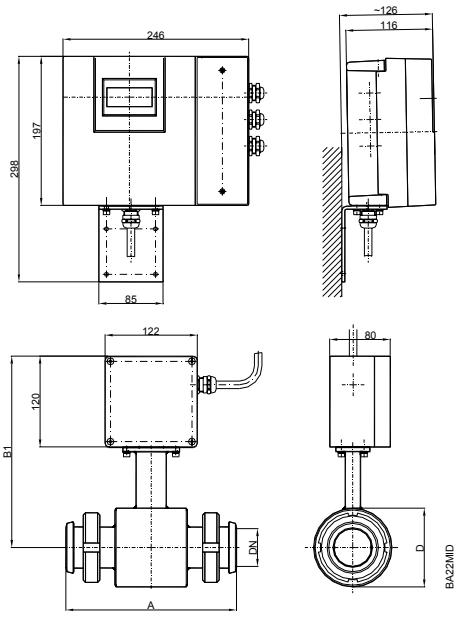
8.2 Detector tipo alimentario

Características técnicas			
Tamaño	DN 10 – 100 (3/8“...4“)		
Conexiones al proceso	Tri-Clamp®, DIN 11851, ISO 2852, etc.		
Presión nominal	PN 10		
Grado de protección	IP 65, opcional IP 68		
Conductividad mín.	5 µS/cm (20 µS/cm para agua desmineralizada)		
Materiales tubo revestimiento	PTFE	-40 hasta +150°C	
Materiales de electrodos	Hastelloy C (estándar) Tántalo Chapeado en Platino/Oro Platino/Rodio		
Carcasa	Acero inoxidable		
Longitud de colocación	Conexión Tri-Clamp®	DN 10 – 50	145 mm
		DN 65 – 100	200 mm
	Conexión DIN 11851	DN 10 – 20	170 mm
		DN 25 – 50	225 mm
		DN 65 – 100	280 mm

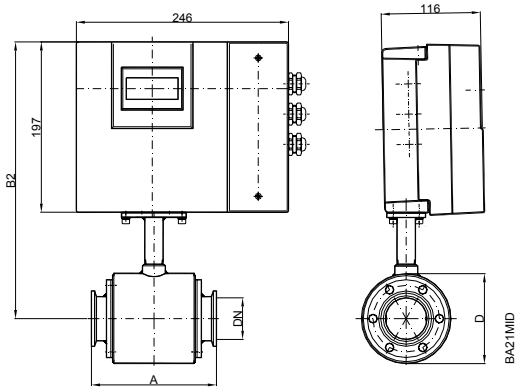
Conexión al proceso Tri-Clamp®
Primo® montado en pared



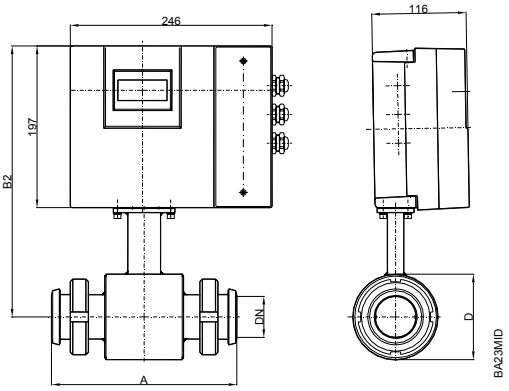
Conexión al proceso según DIN 11851
Primo® montado en pared



Conexión al proceso Tri-Clamp®
Primo® montado en caudalímetro



Conexión al proceso según DIN 11851
Primo® montado en caudalímetro



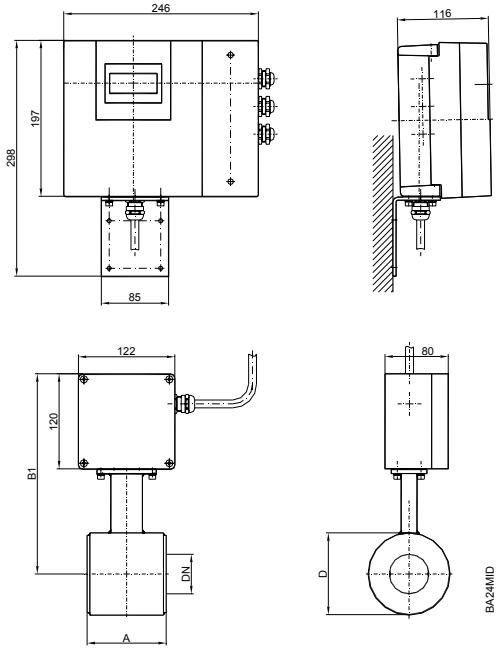
Dimensiones (mm) tipo alimentario Tri-Clamp®					
DN		A	B1	B2	D
10	3/8	145	228	305	74
15	1/2“	145	228	305	74
20	1 1/2“	145	228	305	74
25	1“	145	228	305	74
40	1 1/2“	145	238	315	94
50	2“	145	243	320	104
65	2 1/2“	200	256	333	129
80	3“	200	261	338	140
100	4“	200	269	346	156
Presión nominal PN10					

Dimensiones (mm) tipo alimentario, tubo de industria láctea DIN 11851					
DN		A	B1	B2	D
10	3/8“	170	238	315	74
15	1/2“	170	238	315	74
20	1 1/2“	170	238	315	74
25	1“	225	238	315	74
32	1 1/2“	225	243	320	84
40	1 1/2“	225	248	325	94
50	2“	225	253	330	104
65	2 1/2“	280	266	343	129
80	3“	280	271	348	140
100	4“	280	279	356	156
Presión nominal PN10					

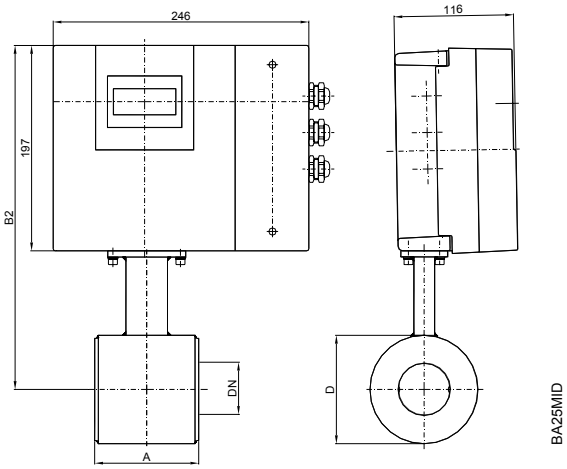
8.3 Tipo de detector III

Características técnicas		
Tamaño	DN 25 – 100 (1“...4“)	
Conexiones al proceso	Conexión por disco, (montaje entre bridas)	
Presión nominal	PN 40	
Grado de protección	IP 65, opcional IP 68	
Conductividad mínima	5 µS/cm (20 µS/cm para agua desmineralizada)	
Materiales tubo revestimiento	PTFE	-40 hasta +150°C
Materiales de electrodos	Hastelloy C (estándar) Tántalo Chapeado en Platino/Oro Platino/Rodio	
Carcasa	Acero al carbono/Acero inoxidable opcional	
Longitud de colocación	DN 25 – 50	100 mm
	DN 65 – 100	150 mm

Conexión por disco
Primo® montado en pared



Conexión por disco
Primo® montado en caudalímetro

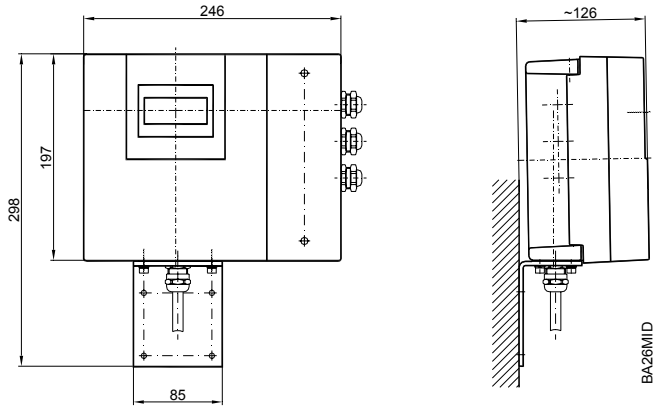


Dimensiones (mm)					
DN		A	B1	B2	D
25	1“	100	238	315	74
32	1 1/2“	100	243	320	84
40	1 1/2“	100	248	325	94
50	2“	100	253	330	104
65	2 1/2“	150	266	343	129
80	3“	150	271	348	140
100	4“	150	279	356	156

8.4 Amplificador tipo Primo® Advanced

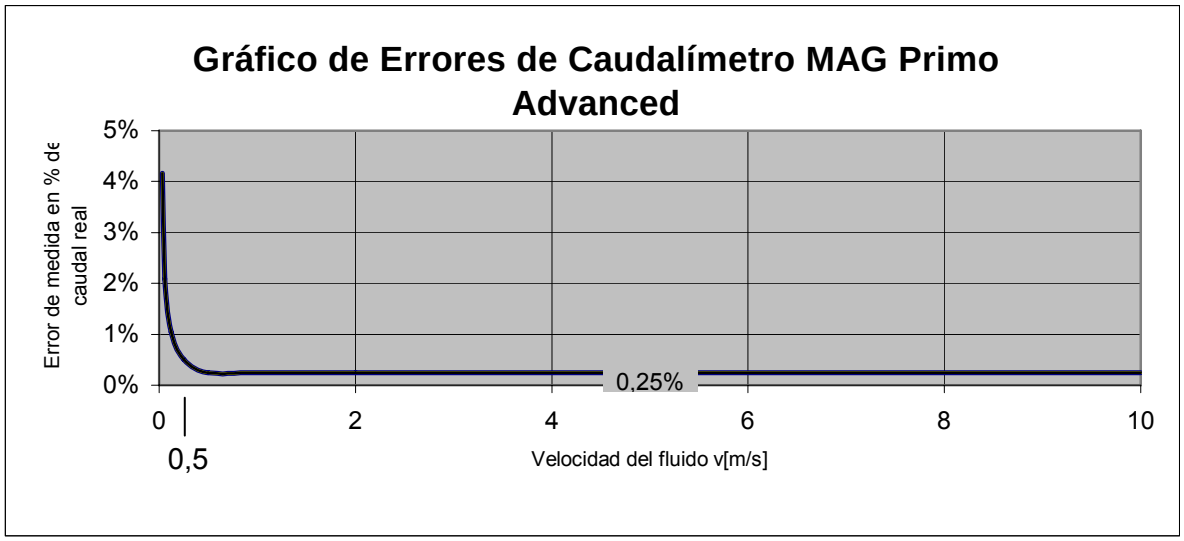
Características técnicas	
Tipo	Primo® Advanced
Alimentación eléctrica	85 – 265 VAC, 45 – 65 Hz Opcional 24 VDC (-10% … +20%), 900 mA
Salida analógica	0/4 – 20 mA, ≤ 800 ohmios
	El sentido del flujo se indica mediante una salida de estado independiente.
Salida de impulsos	Activa 24 V, 25 mA Pasiva 30 V, 250 mA (colector abierto) máx.10kHz
Salida de estado	1 alarma mín./máx. o preselección de caudalímetro 1 sentido de flujo 1 mensaje de error
Control del fluido	Electrodo independiente
Programación	3 teclas, RS 232, HART
Interfaz	RS 232 para valores de medición y programación, opcional: HART
Banda de caudales	0,03 hasta 10 m/s
Precisión	≥ 0,5 m/s mejor que ±0,25% del caudal real < 0,5 m/s ±1,25 mm/s del caudal real
Repetibilidad	0,1%
Sentido de flujo	Bidireccional
Longitud de impulsos	Programable hasta 500 ms
Salidas	Resistentes a cortocircuito y aislamiento galvánico
Corte por caudal bajo	0 – 10%
Display	LCD, 4 líneas/16 caracteres retroiluminado caudal real, 2 totalizadores, indicación de estado
Carcasa	Fundición de aluminio a presión pultirrecubierta
Grado de protección	IP 65
Entrada de cables	Cable de potencia y de señal (salidas) 3 pretaladros de M20
Cable de señal	Procedente de detector M20
Temperatura ambiente	-20 hasta + 60°C

Dimensiones
Primo® Advanced



8.5 Límites de error

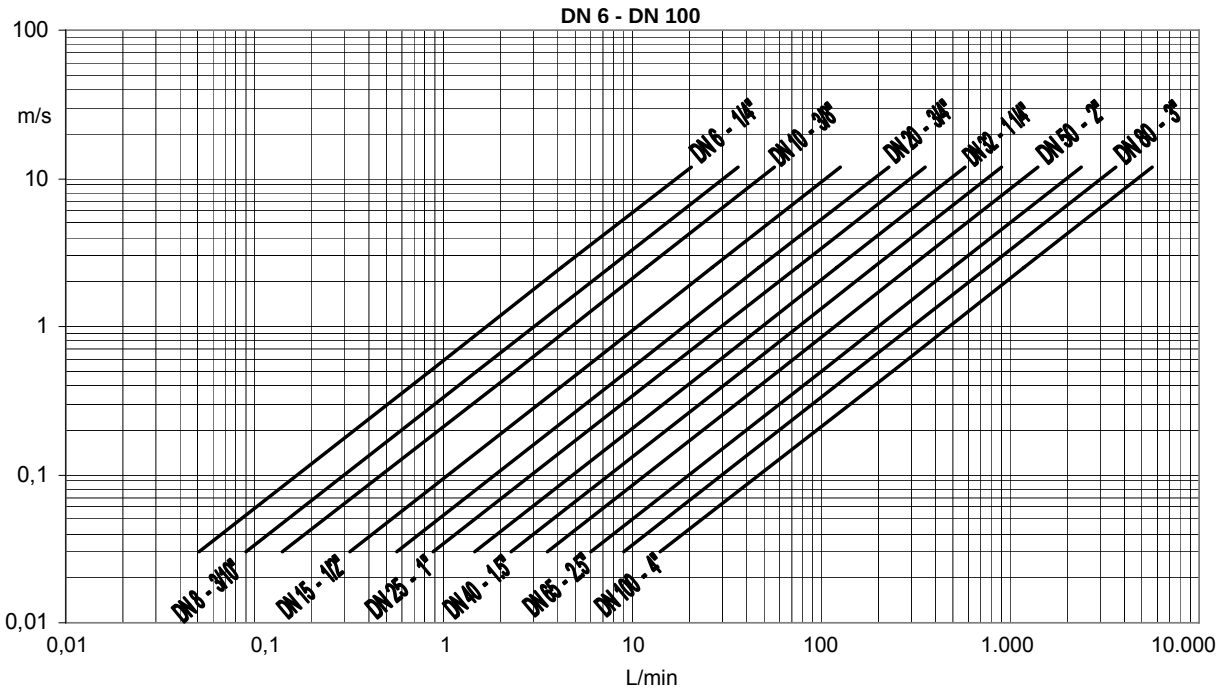
Banda de caudales	:	0,03 m/s hasta 12 m/s
Salida de impulsos	:	≥ 0,5 m/s ±0,25% del caudal real < 0,5 m/s ± 1,25 mm/s del caudal real
Salida analógica	:	±0,01 mA
Repetibilidad	:	±0,1% del caudal real

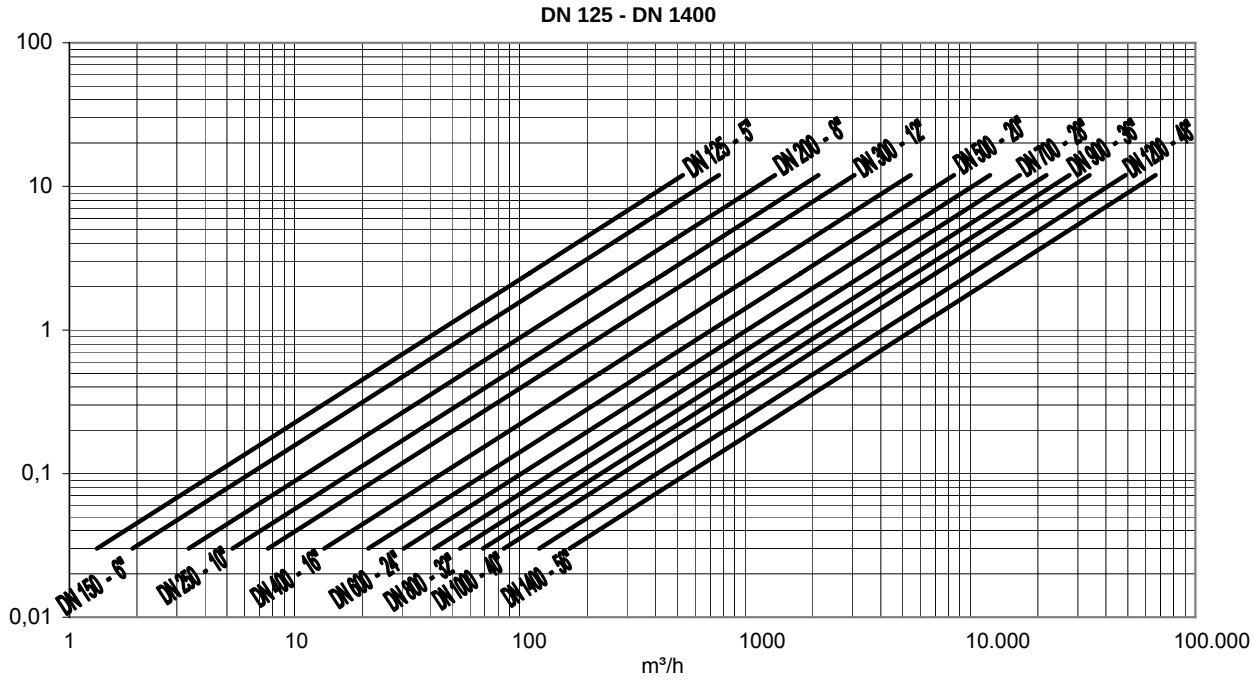


Condiciones de referencia:

Temperatura ambiente		
y del fluido	:	20°C
Conductividad eléctrica	:	> 300 μS/cm
Tiempo de calentamiento	:	60 min
Condiciones de montaje	:	> 10 DN de distancia a la entrada > 5 DN de distancia a la salida Detector correctamente puesto a tierra y centrado.

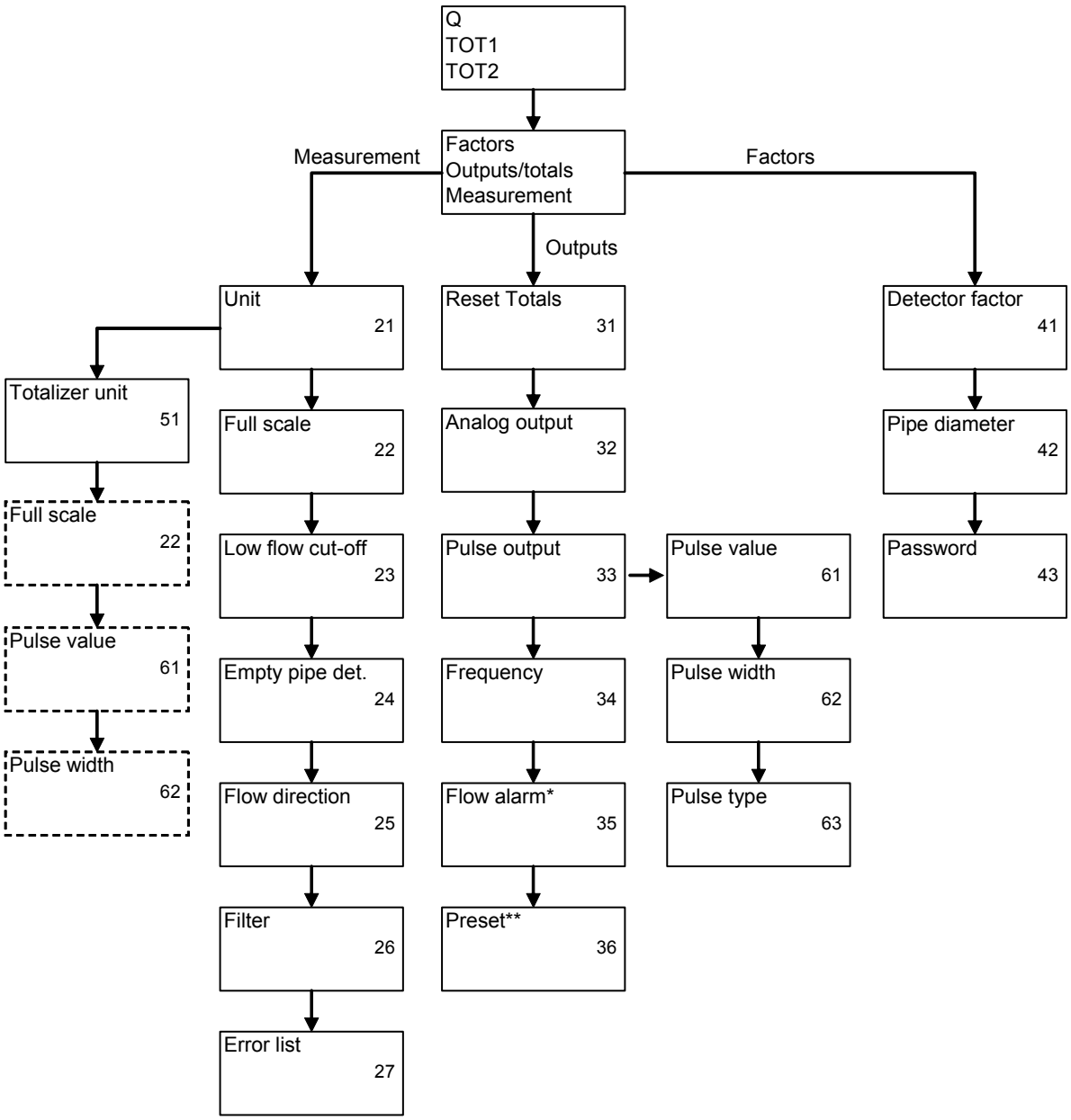
8.6 Selección de tamaño





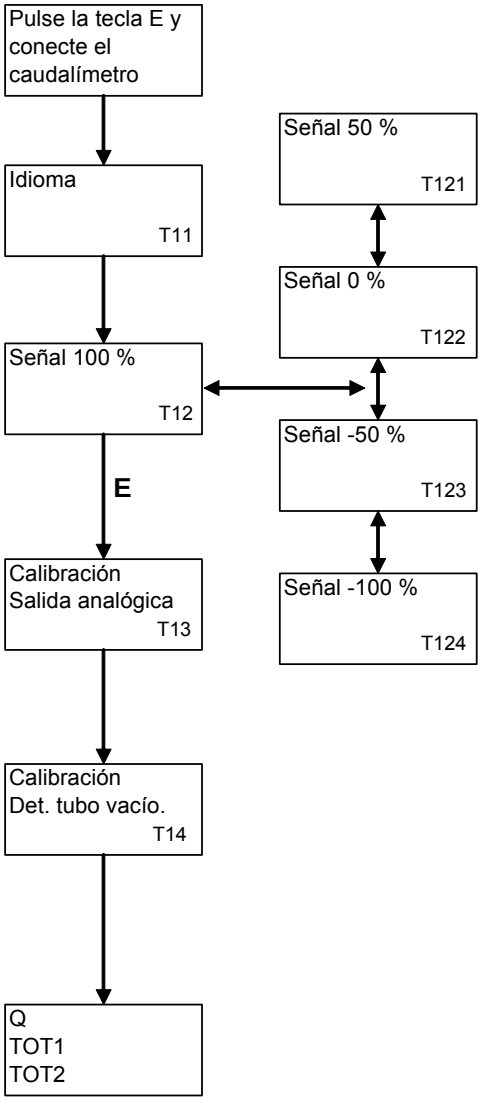
9. Estructura de programas

9.1 Modo de configuración de parámetros



* only if preselection=0
** only if flow direction = uni-directional

Modo test


Pulse la tecla E y conecte el caudalímetro
Idioma
T11
Señal 100 %
T12
E
Calibración Salida analógica
T13
Calibración Det. tubo vacío.
T14
Q
TOT1
TOT2
Señal 50 %
T121
Señal 0 %
T122
Señal -50 %
T123
Señal -100 %
T124

10. Devolución de productos para su reparación

Por favor, fotocopie, rellene y firme la declaración de indemnización que figura a continuación y adjúntela a la hora de devolver cualquier producto para su reparación.

No se realizará ninguna reparación antes de recibir la declaración de indemnización debidamente rellenada y firmada.

Declaración de Indemnización

Para : _____

A/A : _____

De : _____

Dpto. : _____

¡Tenga presente que no se llevará a cabo ninguna reparación antes de recibir esta declaración debidamente firmada por Usted!

Envíe todas las piezas limpias sin fluido e infórmenos de posibles desechos de fluidos que hayan podido permanecer dentro de la pieza. Para tal fin, utilice este formulario. Una hoja de datos de seguridad debe acompañar a esta declaración en los siguientes casos: Fluidos tóxicos, peligrosos o que puedan albergar dudas en cuanto a su seguridad o fluidos pertenecientes a cualquier clase de sustancias peligrosas. Le informamos que las piezas no limpias conllevarán unos costes adicionales. Los costes extraordinarios de limpieza le serán facturados. ¡Por otro lado, nos reservamos el derecho a devolver las piezas para que Usted las limpie!.

Declaración

Por la presente confirmo que la(s) pieza(s) enviada(s) para reparación ha(n) sido limpiadas(s) y está(n) libre(s) de cualesquiera desechos líquidos y/o sólidos del fluido y/o producto de limpieza. Cualesquiera desechos que hayan podido permanecer dentro de la pieza son:

❍ Inofensivos

❍ Peligrosos, tóxicos, etc. – Se adjuntan las especificaciones de seguridad

Firma de la persona encargada: _____

Nombre de la persona encargada en mayúsculas: _____

Fecha: _____

Sello de la empresa: _____

Línea Directa

Tel. +49-7025-9208-0 o -30

Fax +49-7025-9208-15

Badger Meter Europa GmbH
Filial de Badger Meter, Inc., USA

Nürtinger Strasse 76
72639 Neuffen (Germany)
E-mail: badger@badgermeter.de
www.badgermeter.de